

ANATOMIJA ZA UMJETNIKE

LEO COMMERCE

JENŐ BARCSAY

ANATOMIJA ZA UMJETNIKE



Naslov originala
Barcsay Jenő: Művészeti anatómia
(Corvina Kiadó, Budapest, 1985, kilencedik kiadás)

Ovitak i korice: ERIKA URAI

ANATOMIJA ZA UMJETNIKE

Glavni i odgovorni urednik
Leonardo Marušić

Urednica
Rajna Maršanić-Jovanović

Prevela
Rajna Maršanić-Jovanović

Stručna suradnica za hrvatsko izdanje
Marina Plišić, dipl. inž.

Korektura
Jelena Potkonjak

Nakladnik
LEO-COMMERCE d.o.o.
Rijeka - Zagreb
Tel.: 051/625-910, 01/615-0320

Za nakladnika
Leonardo Marušić

Priprema za tisak
LEO-COMMERCE d.o.o.

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Sveučilišna knjižnica Rijeka
UDK 743(035)

BARCSAY, Jenő
Anatomija za umjetnike / Jenő Barcsay ; <prevela Rajna Maršanić-Jovanović>. - Rijeka : Leo-commerce, 2003.

Prijevod djela: Művészeti anatómia

ISBN 953-218-038-9

SADRŽAJ

UVOD

Likovnom umjetniku ljudsko tijelo predstavlja prvenstveno prizor i njegovo oko ispituje što se sve može otkriti na tom tijelu. U mojim anatomskim istraživanjima nisu bila presudna medicinska, već umjetnička gledišta. Stoga je moj osnovni zadatak bio upoznati i što vjernije prikazati mišićni sustav i kostur, koji prilikom funkcioniranja najviše utječu na promjenu oblika površine tijela. Znanja o srcu, plućima, jetri i sličnom pridonose obogaćenju opće kulture, ali ne i razvijanju umjetničkog načina promatranja. Budući da je ovo djelo prije svega namijenjeno likovnim umjetnicima, nećemo se uopće baviti unutarnjim organima. Na crtežima se splet površinskih krvnih žila vidi samo djelomično. Međutim, budući da su razlike među ljudima veoma velike, prikazivanje krvnih žila, po našem mišljenju, treba prepustiti individualnom promatranju i procjenjivanju.

Kostur i mišićni sustav čovjeka u prostoru se pojavljuju kao složen sustav, a pritom i najmanja kretnja utječe gotovo na cjelokupnost te »građevine«, mijenja njezine oblike i ravnotežu, kao i strukturu gibanja. Prihvaćajući takav logočni redoslijed, nastojao sam da se doživljavanje cjelovite slike ljudskog tijela, čak i prilikom opisivanja detalja, ni u čemu ne poremeti. Nisam koristio fotografije budući da su one snimljene bezosjećajnim aparatom te nisu u stanju dati sliku stvorenu pod utjecajem naše svijesti, to jest, ne mogu istaknuti bitne karakteristike i pritom potisnuti nevažne pojedinosti.

Ovo se djelo uglavnom bavi opisivanjem odraslog, zdravog ljudskog tijela. Struktura knjige proizlazi iz iskustva što sam ga stekao predajući na Mađarskoj akademiji likovne umjetnosti. Nastojao sam što više koristiti već objavljena iskustva i u tome su mi umnogome pomogla sljedeća izuzetna djela: Molièreova Plastična anatomija (Plastische Anatomie, *1924) i Richerova* Umjetnička anatomija (Anatomie artistique, *1890). Prvo mi je djelo pomoglo u analizi pokreta, a drugo u razradi prikazivanja kostura i mišićnog sustava. Richerovo djelo svojevrstan je kanon za sve kasnije objavljene anatomije namijenjene likovnim umjetnicima.*

U rješavanju nekih pojedinosti koristio sam Kollmannovu Plastičnu anatomiju (Plastische Anatomie, *1928*), Anatomski atlas *Toldta i Hochstettera* (Anatomischer Atlas, *1948*), *Sobotin* Atlas opisne anatomije čovjeka (Atlas der descriptiven Anatomie des Menschen, *1903-1907*), Anatomiju i histologiju čovjeka *G. Mihalkoviča (1898. na mađarskom jeziku),* Opisnu anatomiju čovjeka *K. Krautzea (1881. na mađarskom jeziku), potom bogata iskustva K. Telješnickog i B. Sekelja. Djelo* Sistematska anatomija *F. Kiša (1951. na mađarskom jeziku) osobito mi je koristilo pri razradi teorijskog dijela.*

Zahvaljujem svim svojim prijateljima - slikarima i kiparima - koji su mi svojim korisnim savjetima pomogli da obavim ovaj posao.

JENŐ BARCSAY

PREDGOVOR DRUGOM IZDANJU

U ovom značajnom djelu isprepliću se u određenom smislu dostignuća znanosti i umjetnosti. Ta dva moćna motora pokreću ljudski duh u otkrivanju izvorišta formi čovječjeg tijela, tog najljepšeg remek-djela prirode, koje je tisućama godina bilo predmet najplemenitijih ambicija likovne umjetnosti, budući da u nama najprisnije osjećaje može izazvati upravo čovjek.

Stoga se ne treba čuditi da je ovo djelo, koje se bavi izgledom i funkcijom dijelova tijela, za nepunu godinu i pol dana izazvalo toliko zanimanje da se moralo pristupiti tiskanju drugog izdanja. Ova knjiga veoma uspješno zadovoljava ne samo zahtjeve struke, već nam daruje i estetski užitak. Naime, ove slike nisu tek jednostavne ilustracije, one dostižu najviši domet grafičke umjetnosti. To je njegova najupečatljiva osobina i ovom velikom djelu daje izuzetan značaj. Dalekosežni korijeni i intimna povezanost s umjetnošću spajaju se s visokim pedagoškim odlikama njezina autora. Ovo djelo autentično i majstorski kodificira sve elemente Barcsay-metode koja se na našoj Akademiji likovnih umjetnosti primjenjuje veoma uspješno.

Budimpešta, 1955. godine KAROLJ LIKA

ANATOMSKO NAZIVLJE

Označavajući oblike, pravce, prostorni razmještaj i dijelove tijela, pri uporabi anatomskog nazivlja nastojali smo koristiti stručne izraze kojima raspolaže naš jezik.

U opisima smo polazili od jednostavnih stavova čovječjeg tijela u mirovanju, prikazujući ga spomoću geometrijskih slika (*vidi* str. 13).

Za one dijelove tijela koji su bliže središnjoj ravnini, koristimo izraz unutarnja, a za one udaljenije, vanjska strana. Umjesto leđna i trbušna, smatramo izražajnijim korištenje izraza prednja i stražnja strana.

Izrazima gornji i donji označavamo pravce usmjerene prema tjemenu, odnosno prema stopalu.

Površinski i dubinski označavaju manju ili veću udaljenost od površine tijela.

Kad je riječ o udovima, umjesto unutarnji i vanjski, često koristimo izraz lakatni, palčani, goljenični i lisni, strana prema malom prstu i palcu šake, odnosno stopala.

Da bi se što točnije označio pravac, za razliku od uobičajenih izraza, koristimo i druge, naprimjer, na udovima: dlanski, nadlanski, plantarni (donja strana stopala), dorzalni (gornja strana stopala).

Tetiva je, obično, čvrsti nastavak mišića i može biti: debela, kratka, tanka, duguljasta, rjeđe okruglasta, češće lagano plosnata. Tetive povezuju mišiće s kostima.

Tetivasti dijelovi presijecaju ili prožimaju pojedine mišiće.

Aponeuroze su široke, plosnate, opnaste tetive koje se nalaze na završetku širokih, plosnatih mišića, vezuju se za kosti, ali mogu završavati u vezivnoj opni (fasciji) mišića.

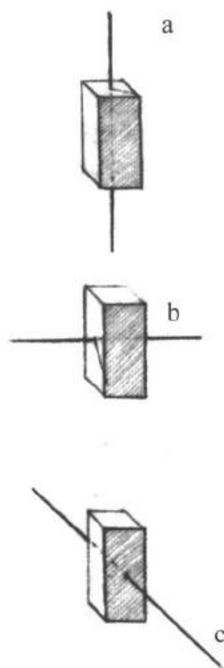
Fascija je tanak, opnast list, građena od vezivnog tkiva, koja obavija skupinu mišića fiksirajući te mišiće u njihov uobičajeni položaj.

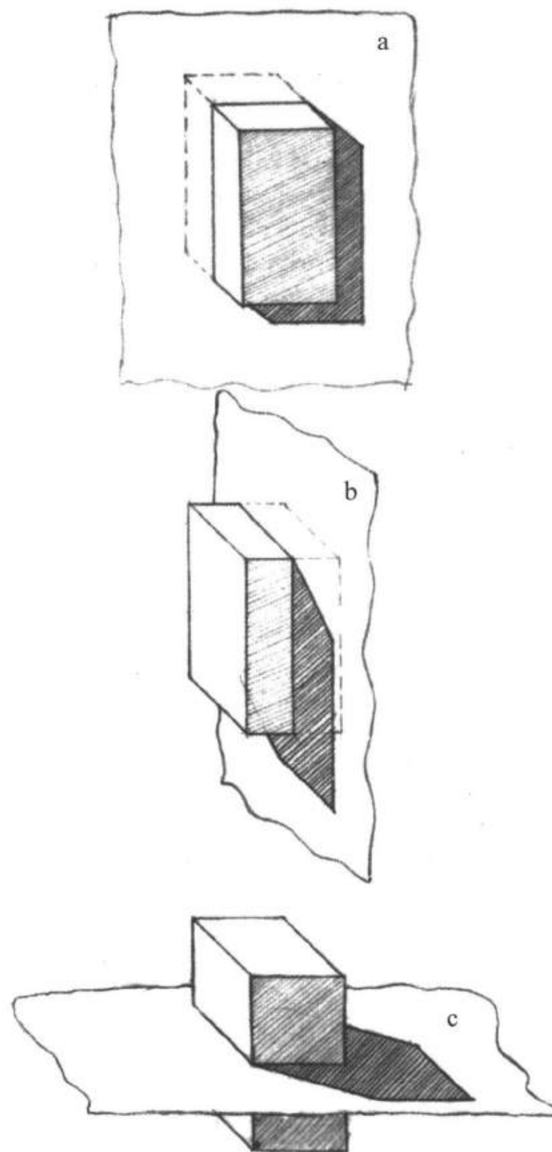
Lučne tetive izgledaju poput traka i u vezi su s vezivnom opnom mišića.

Ligamenti dijelom su fibrozni, a dijelom fibrozno-elastični. Obično su bjeličasti, svjetlucavi i gipki. Zadaće su im različite. Najčešće se nalaze u zglobovima u kojima povezuju krajeve kostiju ili su razapeti između nepokretnih kostiju, naprimjer, ligament između krstače i hrpta kralježnice, ili križni i poprečni ligamenti između kostiju šake, odnosno stopala.

Zglobna čahura je građena od ploča vezivnog tkiva. Ona obavija krajeve kostiju koje sudjeluju u gradnji zgloba.

OSI
Okomita os (a)
Vodoravna os (b)
Uzdužna (sagitalna) os (c)





GLAVNE RAVNINE
Frontalna ravnina (a)
Uzdužna (sagitalna) ravnina (jedna od njih je središnja uzdužna ravnina) (b)
Vodoravna (horizontalna) ravnina (c)

KOSTUR

I-II.

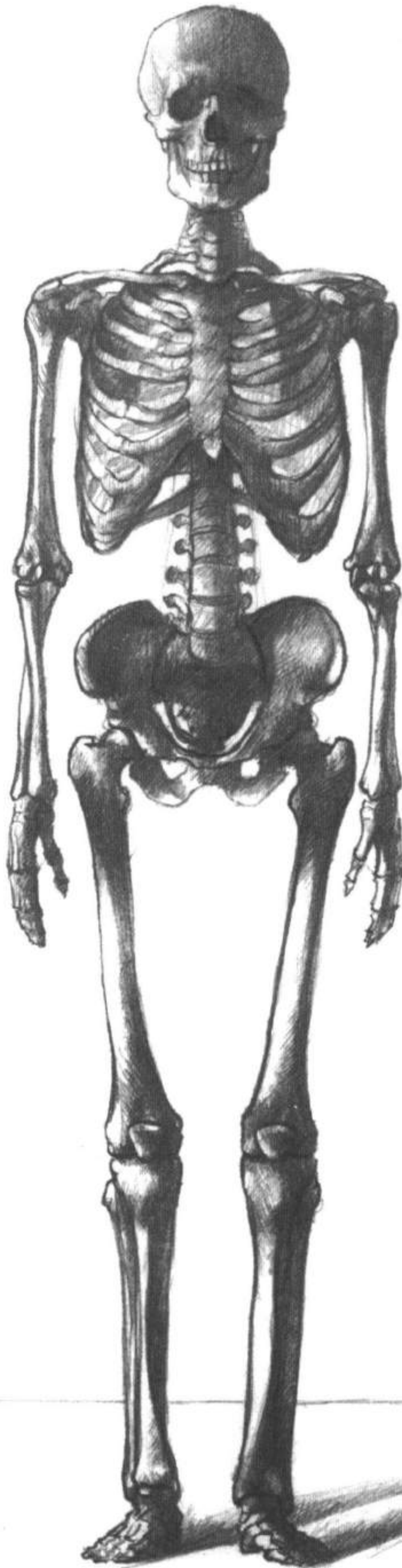
Kostur je čvrst potporanj našeg tijela, omogućuje povezanost i stabilan položaj unutarnjih organa te ih okružuje poput štita. Kosti su međusobno povezane na razne načine i pokreću ih mišići. Ti se pokreti izvode po principu djelovanja poluge.

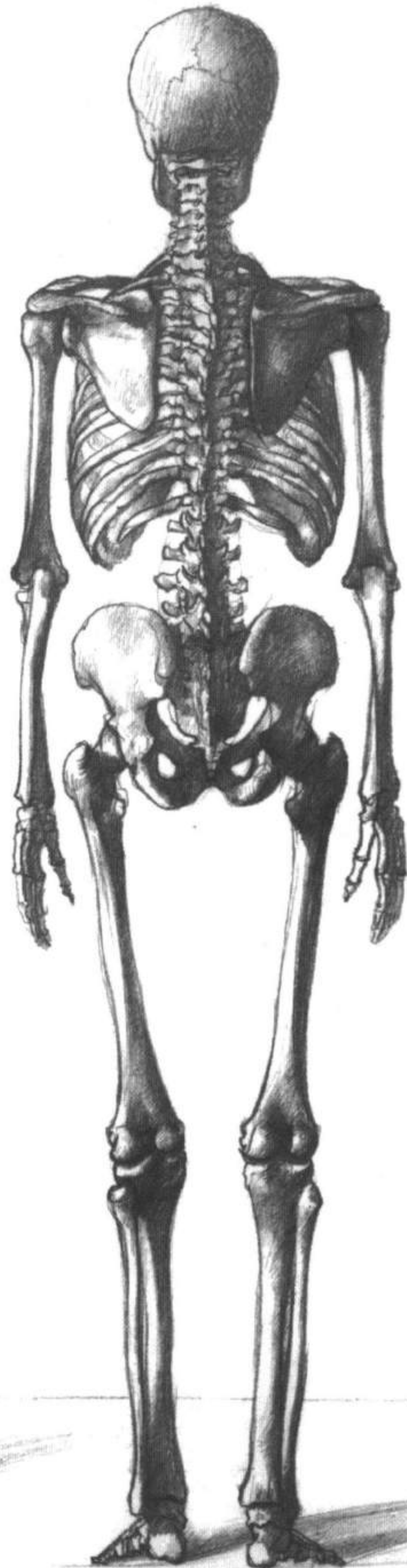
Kostur se sastoji od 233 kosti, od kojih su najbrojnije zastupljene parne kosti. Neparne kosti, naprimjer kralješci, sastavljeni su od dviju po svemu sličnih polovica (ploča II, crtež 8). Prema svom obliku kosti mogu biti dugačke, plosnate, široke, sitne, nepravilne, kao što se vidi na crtežima 1-6 i 8, ploča II. Kosti udova su dugačke i valjkaste. Obručaste kosti sudjeluju u građi elastičnog zida trupa.

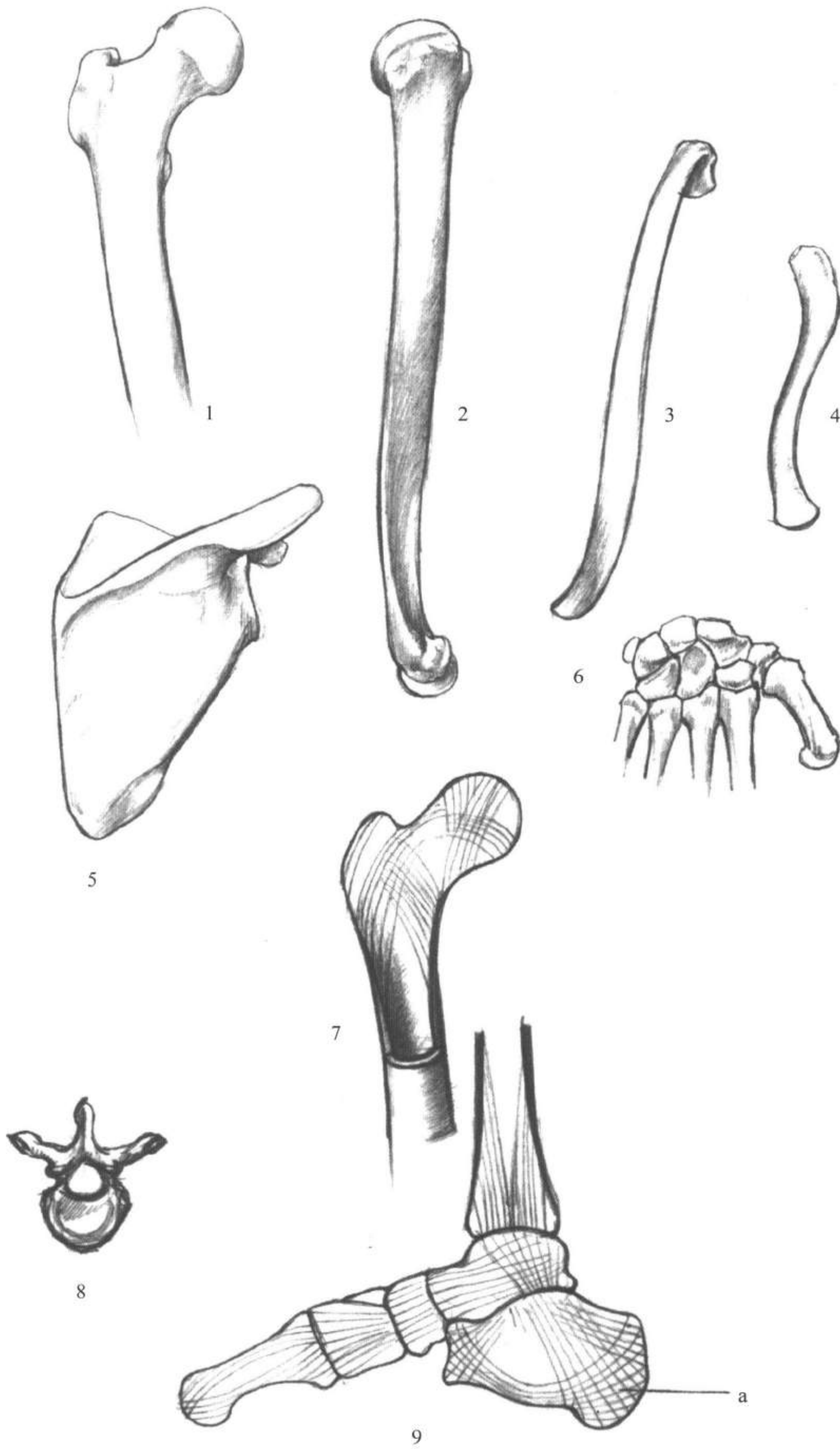
Duguljaste, tzv. cjevaste kosti, deblje su na krajevima nego u svom središnjem dijelu i blago su svijene u obliku slova S. Takva je i nadlaktična kost, prikazana na crtežu 2, ploča II. Široke i plosnate kosti, zapravo, okružuju i čuvaju od ozljede meke dijelove koji su smješteni u unutrašnjosti našeg tijela.

U najpokretnijim dijelovima tijela nalaze se i najsitnije kosti, naprimjer, kosti šake i stopala (ploča II, crteži 6 i 9).

Ima i takvih kostiju u čijem izgledu mogu razlike biti uočljivije ukoliko su one nepravilnog oblika, kao što je to slučaj kod nekih kostiju lubanje. Zglobni završeci cjevastih kostiju građeni su od tankih gredica koje prate pravce širenja i istezanja (kako je prikazano na crtežima 7 i 9, ploča II), a obavijeni su vanjskim masivnim slojem. Ovakva građa krajeva kostiju postaje vidljiva kad se kost presiječe uzdužno i poprečno. Građa petne kosti je konstrukcija slična ljestvama gdje su prečke još i međusobno povezane da bi se osigurala veća nosivost (ploča II, crtež 9a).






1
2
3
4
5
6
7
8
9
a

ZGLOBOVI

III.

Zglobovi osiguravaju povezanost kostiju u stabilan sustav. Te veze mogu biti pokretne i nepokretne.

Veza je nepokretna ako su dvije kosti međusobno čvrsto povezane i kad su međusobno priljubljene. To se vezivanje ostvaruje hrskavičnom vezom ili šavovima.

Šavom nazivamo vezu između dvije kosti koje imaju zupčaste rubove. Takvi rubovi osiguravaju njihovo čvrsto međusobno povezivanje. To je pravi šav.

Postoji i lažni šav kod kojega se rubovi kostiju preklapaju ili leže neposredno jedan uz drugi. Ima primjera za oba ova slučaja i to na lubanji. Pravi šav je međusobna veza između čeone i tjemene kosti, a lažni šav je, naprimjer, veza između tjemene i sljepoočne kosti.

Ako su dvije kosti povezane hrskavicom, govorimo o hrskavičavoj vezi. Tako su spojene preponske kosti preponskim zglobom (ploča XLV, prednja strana).

U pokretnoj vezi kosti se svojim hrskavičavim završetkom dodiruju unutar zglobne čahure i one su međusobno povezane prvenstveno ligamentima. O funkciji zgloba ovisi izgled zglobne glačice kosti. Ta površina može biti ravna, loptasta, valjkasta, stožasta, sedlasta ili navojasta. Ovi se razni načini povezivanja mogu geometrijskim oblicima shematski prikazati, kao što se vidi na crtežima 1-6, ploča III.

Pokreti kostiju uvijek se izvode oko zamišljene osi. Kad su mišići o kojima ovisi izvođenje pokreta u zglobu najmanje napeti, tada se zglob nalazi u položaju između ispruživanja i pregibanja, primicanja i odmicanja. Pri analizi pokreta treba krenuti od ovog tzv. položaja mirovanja, od tog srednjeg položaja zgloba.

Najvažniji oblici zglobova jesu:

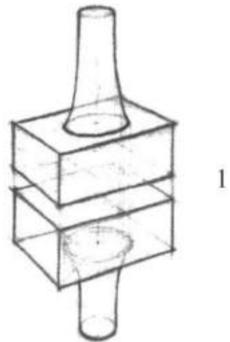
1. *Polupokretni zglobovi* (1): kod njih je površina završetaka kostiju plosnata ili neznatno zakrivljena. Takva veza omogućuje izvođenje samo neznatnih, veoma ograničenih pokreta. Takve su veze kostiju šake i stopala.

2. *Cilindrični zglobovi* (5): završetak jedne kosti je valjkastog oblika, a drugi je u odgovarajućoj mjeri ugnut, pa se pokreti mogu izvoditi samo u jednoj ravnini, naprimjer koljeno i lakat, odnosno zglobovi šake.

3. *Klizni zglobovi* (6): u ovom zglobu gotovo ravne površine kosti klize jedna preko druge, naprijed, natrag i ustranu. To su neki od zglobova u stopalu i šaci.

4. *Loptasti zglobovi* (2, 3): u ovom slučaju jedna se kost završava loptasto i vezuje se za odgovarajući udubljeni dio, za čašicu druge kosti; takav je, naprimjer, zglob kuka.

5. *Sedlasti zglobovi* (4): jedna je zglobna površina udubljena, druga je ispupčena, a u poprečnom pravcu površina se savija u suprotnom smjeru; tako nastaju pokretljivi sedlasti zglobovi usmjereni u dva pravca. Glavni su pokreti u tim zglobovima: ispružanje, pregibanje, primicanje i odmicanje. Takav je, naprimjer, zapešćajno-pešćajni zglob palca.



1

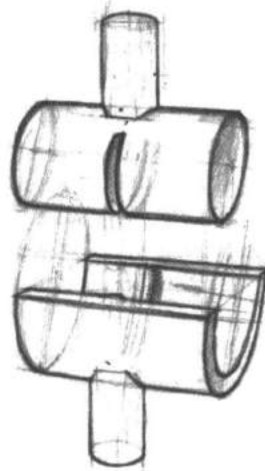


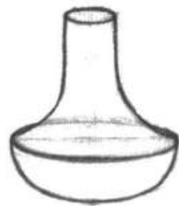
4



2

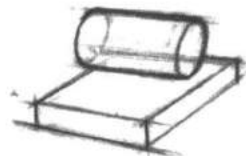




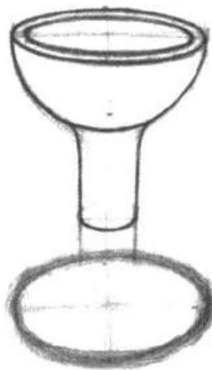


3

5



6



OBLIK I FUNKCIJA MIŠIĆA

IV.

Naše kosti pokreću mišići i oni su vlaknasti, boje mesa i obavijeni vezivnim opnama. Razlikujemo duge, široke, kratke i prstenaste mišiće (1-5), čiji su krajevi za kosti povezani tetivama ili širokim listovima zbijenog vezivnog tkiva. Dugi mišići najčešće se nalaze na udovima. Široki mišići su pokretači trupa. Kratki mišići su debeli i mogu razviti veliku snagu. Prstenasti mišići okružuju otvore na tijelu (takav mišić okružuje usni otvor).

Postoje međusobno srasli mišići koji imaju više glava i krajeva (4). Ti su mišići složeni i ne polaze s jednog mjesta. Osim toga, tijelo pojedinih mišića može biti presječeno tetivom (7), naprimjer, tijelo trbušastog mišića brade; u poprečnom smjeru mogu biti podijeljeni na nekoliko polja (6), kao što je to ravni trbušni mišić. Mišići su dobili nazive po svom obliku, položaju i funkciji, naprimjer, piramidalni mišić, dvoglavi pregibač podlaktice, kosi trbušni mišić, zaporni mišić itd.

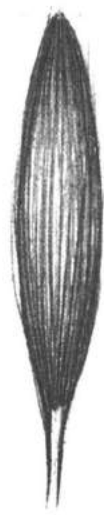
Mišići obavljaju rad i pritom se skupljaju, skraćuju i zadebljavaju te tako svoje dvije krajnje točke približavaju jednu drugoj. Skupljanjem mišića dijelovi se tijela savijaju jedni prema drugima, približavaju ili udaljavaju, okreću u jednom ili suprotnom smjeru.

Takvo funkcioniranje mišića prikazano je na crtežima (C, D, E, ploča IV), na kojima su krajevi kostiju s pripadajućim mišićima predstavljeni s dvije letve. Na crtežima C i D skupljanje mišića je znatno i njegovo je zadebljanje izraženo. Na crtežu E, međutim, mišić je mlohavo izdužen. U prvom slučaju dvije se kosti približavaju, a u drugom se međusobno udaljuju.

Mišići se pri obavljanju rada međusobno potpomažu ili jedni drugima pružaju otpor. Obično rade neizmjenično, naprimjer, pregibači i ispružači udova, ali se mogu skupljati i istovremeno, kao naprimjer pri stezanju šake.

Nepokretni kraj mišića je polazište ili glava, mjesto gdje se mišićne niti spajaju, a na svom drugom kraju koji je od središta tijela, odnosno kralježnice, udaljeniji, mišićne su niti pričvršćene za kost.

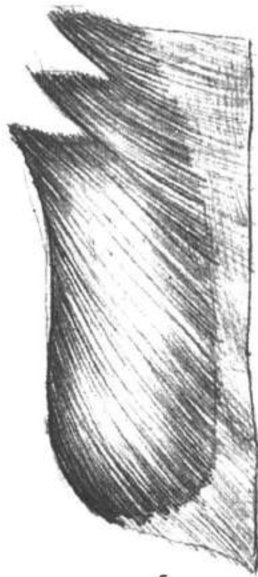
Mišići rade poput poluge. Mišić predstavlja snagu (silu), kosti s mekim dijelovima teret, a zglob oslonac. To je prikazano na crtežima A i B, ploča IV, gdje su predstavljeni oslonac (o), teret (t) i snaga (s).


1


2

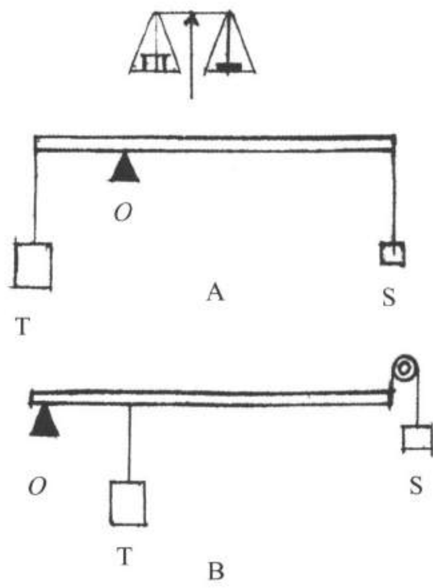

3

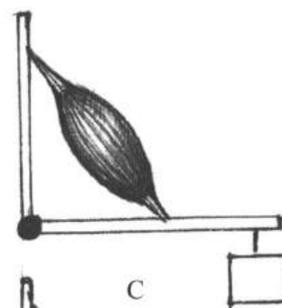

4

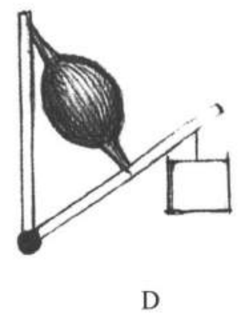

5


6


7




C


D


E

KOSTI GORNJEG UDA

V.

KOSTI LOPATIČNOG POJASA

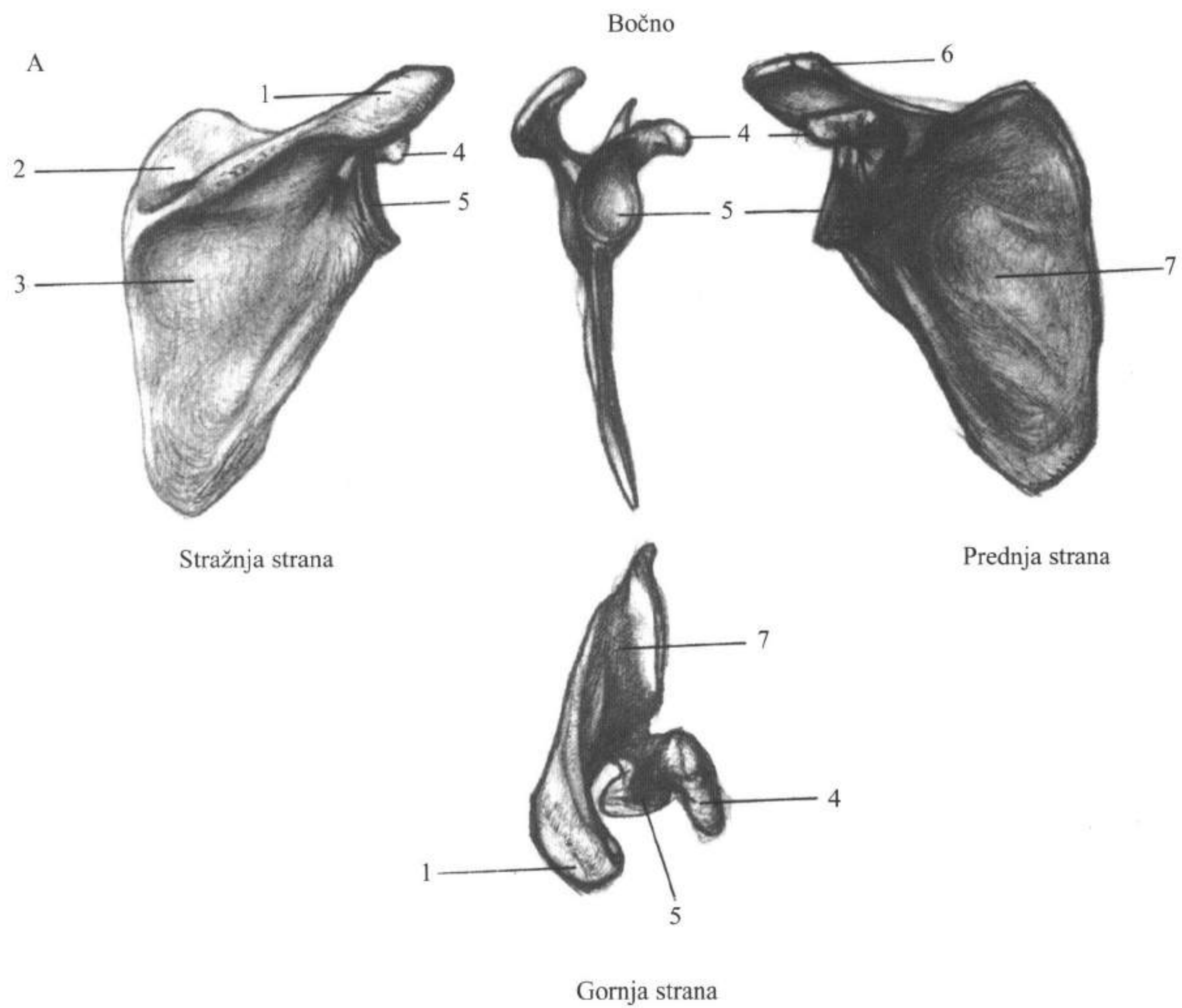
Lopatični pojas je sastavljen od dvije kosti: lopatice (*Scapula*) (A) i ključne kosti (*Clavicula*) (B).

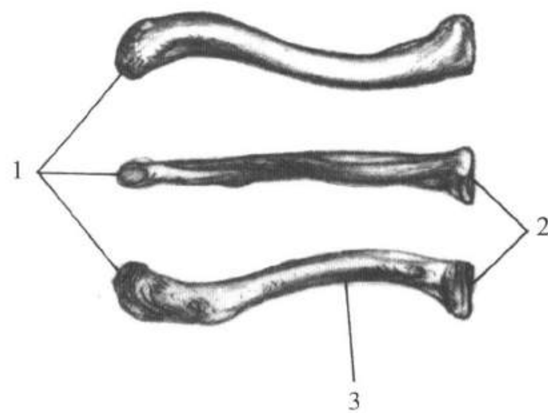
Lopatica (*Scapula*)

Nalazi se na stražnjem dijelu prsnoga koša, između drugog i sedmog rebra, uzdužna joj je os okomita kako se vidi na crtežu (A). Nalik je šiljastokutnom trokutu čija je kraća strana (baza) okrenuta nagore. Na lopatici razlikujemo tijelo i dva nastavka. Tijelo (A 3 i 7) ima i tri ruba koji zahvaćaju po jedan kut, a vanjski je rub (A 5) zadebljan; ovalna zglobna glačica na njemu služi za pripajanje odgovarajućoj zglobnoj površini nadlaktične kosti. Prednja strana (A 7) tijela lopatice je udubljena, a stražnja strana (A 3) je ispupčena i tu stranu lopatični greben (A 1) dijeli na dva dijela: gornji, manji (A 2) i donji, veći (A 3). Lopatični greben polazi od unutarnjeg ruba trokutaste površine i proširuje se te iznad vanjskoga kuta tijela završava akromionom (gornja trećina dorzalne strane lopatice). Drugi je nastavak kljunast (A 4) i savija se prema naprijed i ustranu.

Ključna kost (*Clavicula*)

To je duguljasta, u obliku slova S blago savijena kost čiji je središnji dio tijelo (B 3) i ima dva kraja (B 1 i B 2). Središnje dvije trećine ključne kosti u uobičajenom su položaju naprijed ispupčene, a vanjska je trećina, gledano sprijeda, udubljena. Na vanjskom ovalnom, plosnatom kraju, koji je povezan s lopaticom, nalazi se ovalna zglobna glačica prekrivena hrskavicom (B 1). Drugi kraj ključne kosti je okruglast (B 2) i također je prekriven hrskavicom, a vezuje se za prsnu kost.


A
Bočno
1
2
3
4
5
6
7
Stražnja strana
Prednja strana
Gornja strana

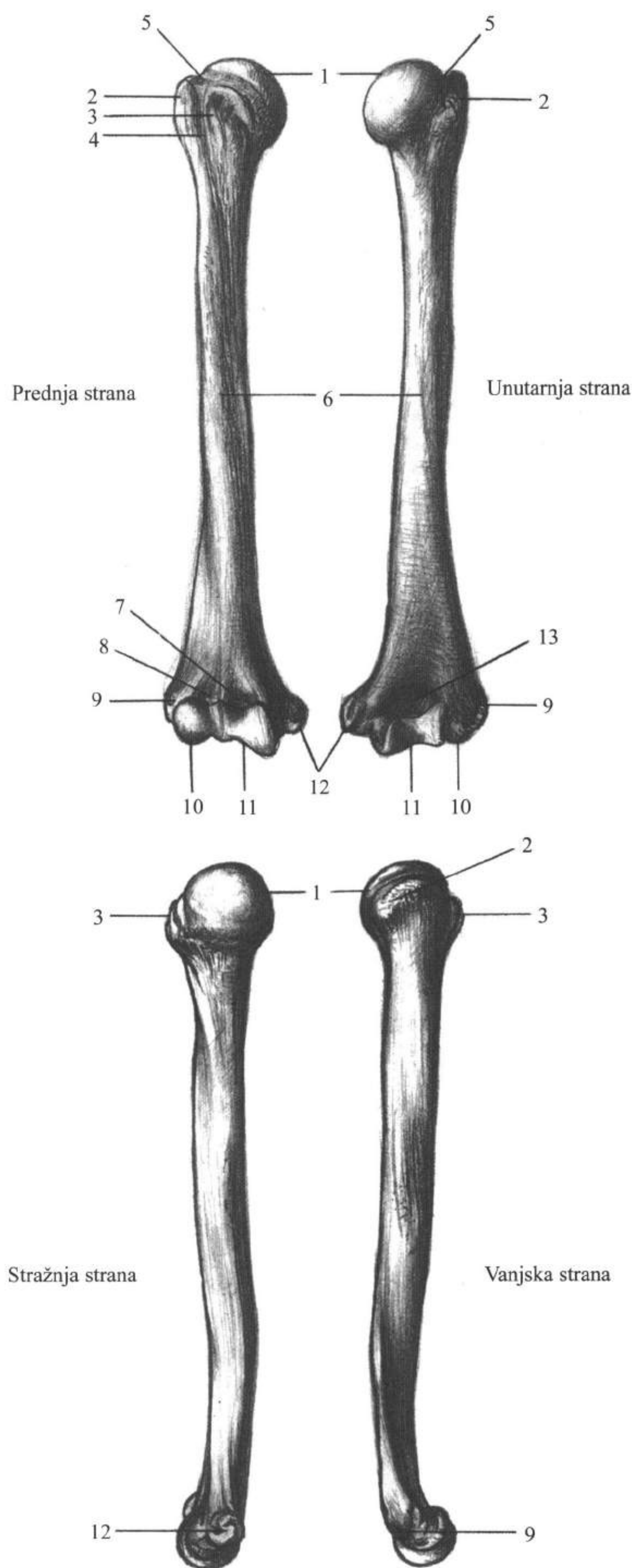

B
Gornja strana
Prednja strana
Donja strana
1
2
3

VI.

POKRETNI DIO KOSTURA GORNJEG UDA

Nadlaktična kost (*Os brachii, Humerus*)

Nadlaktična kost je veoma karakteristična, blago savijena cjevasta kost koja se na dva kraja proširuje i završava epifizom. U sredini je tijelo (6), na gornjem kraju glava (1); niže se nalazi vrat (5) i ispod njega, gledano sprijeda, vidi se jedna veća gornja i manja prednja kvrga (2, 3), a između njih međukvržni žlijeb (4). Donji kraj je deblji od gornjega i izrazito je plosnat. S unutarnje strane nalazi se oštrije i niže položeno izbočenje nadlaktične kosti (epikondil) za pripajanje mišića pregibača (12), a vanjsko, zatupljeno, za mišiće ispružače (9). Između dva epikondila nalazi se valjkasto zglobno tijelo nadlaktične kosti (11) koje se spaja s lakatnom kosti, a odostrag polumjesečasta duboka jama (13) u koju pri izvođenju pokreta ulazi vrh lakatnog nastavka. S vanjske strane valjkastog zglobnog tijela nalazi se glavica (10) koja je povezana s palčanom kosti. Iznad valjkastog zglobnog tijela nalazi se kljunasta jama (7) u koju ulazi kljunasti nastavak lakatne kosti. Iznad glavice nalazi se jamica za palčanu kost (8). Presjek tijela nadlaktične kosti je trokutast.


5
5
1
2
3
4
2
Prednja strana
6
Unutarnja strana
7
8
13
9
9
12
10
11
11
10
2
1
3
3
Stražnja strana
Vanjska strana
12
9

VII.

KOSTI PODLAKTICE

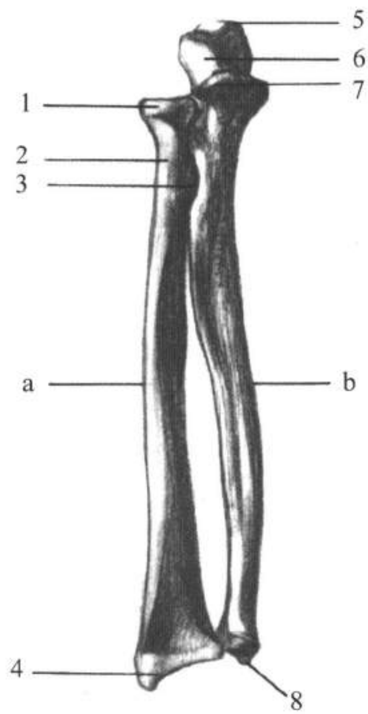
Kostur podlaktice tvore dvije kosti. Prema palcu se nalazi palčana kost (1), a prema malom prstu lakatna kost (b). Te se dvije kosti veoma razlikuju po svom obliku budući da je lakatna kost duža i njezin je gornji kraj (epifiza) deblji, dok je u palčane kosti donji kraj (epifiza) voluminozniji. Unutarnji rubovi obiju kostiju su oštri. Između njih, u prostoru koji se sužava i nagore i nadolje, razapeta je međukoštana opna podlaktice koja povezuje ove dvije kosti.

Lakatna kost (*Ulna*)

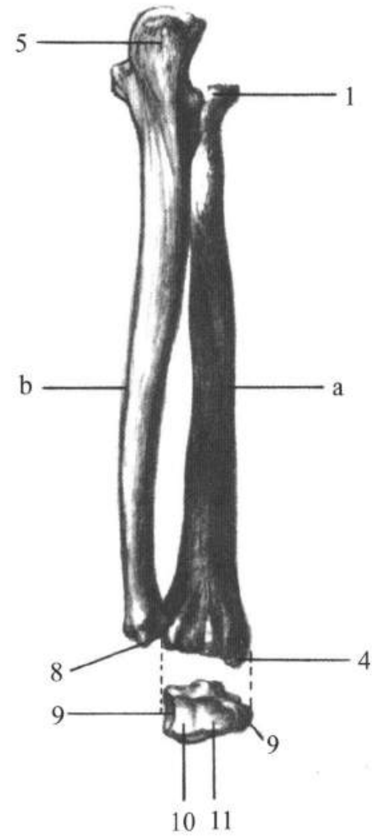
Gornje hrapavo ispupčenje lakatne kosti (b) je lakatni nastavak (5) čija je prednja, naprijed savijena strana udubljena (6), a uzdignutom oštricom je u njegovom središnjem dijelu podijeljena i ima dvije hrskavičave zglobne glačice. S prednje strane vidi se i drugo ispupčenje gornje epifize, tzv. kljunasti nastavak lakatne kosti (7) na čijoj se palčanoj strani nalazi jamica prekrivena hrskavicom (vanjska strana, 13) u kojoj se okreće zglobni obod glave palčane kosti. Presjek tijela lakatne kosti je trokutast. Donji je kraj uži, s omanjom glavicom s njene palčane strane (vanjska strana, 12); prema malom prstu postoji blago savijeno ispupčenje, tzv. trnasti nastavak (8).

Palčana kost (*Radius*)

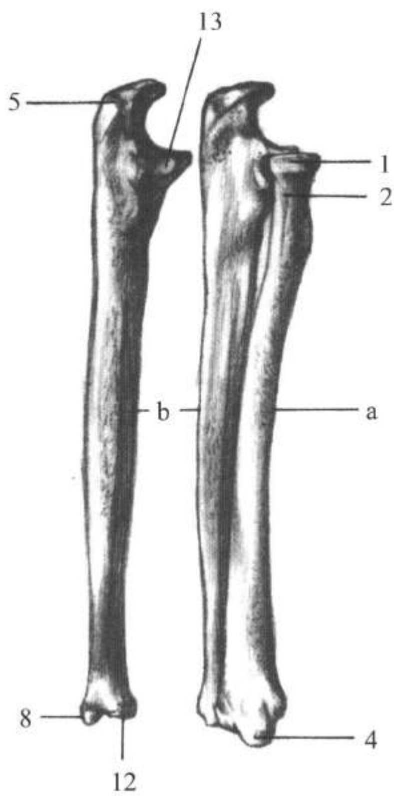
Gledano s prednje strane, palčana kost (a) ima oblik izduženog slova S, paralelna je s lakatnom kosti, gornji joj je kraj uži i na njemu se nalazi glavica (1) valjkastog oblika koja na svom vrhu ima zglobnu glačicu tanjurastog oblika (unutarnja strana, 14), ispod nje vrat (2) koji glavicu povezuje s tijelom palčane kosti. Prema lakatnoj kosti nalazi se kvrga palčane kosti (prednja strana, 3), koja je hrapava. Donji je kraj širi, a na njemu se prema lakatnoj kosti nalazi urez za zglob s lakatnom kosti (unutarnja strana, 15). Prema palcu se nalazi malo ispupčenje: šiljasti nastavak (4), a na donjoj strani epifize (9) dvije zglobne glačice (10, 11) razdvojene niskom resicom.



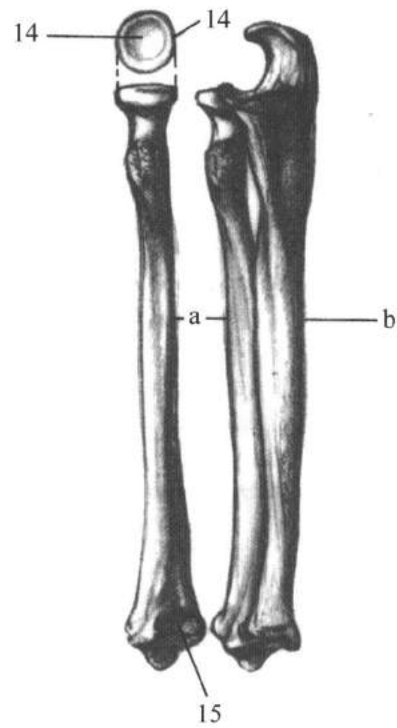
Prednja strana



Vanjska strana



Stražnja strana



Unutarnja strana

VIII.

KOSTI ŠAKE

Kostur šake sastoji se od tri dijela: kosti zapešća, kosti pešća i prsti.

Kosti zapešća (*Ossa carpi*)

Kosti zapešća smještene su u produžetku podlaktice i ima ih ukupno osam. Zapešće se sastoji od kratkih kostiju poredanih u dva reda.

U gornjem redu, idući od palca, ovako su raspoređene:

1. Čunasta kost ili lađica
2. Polumjesečasta kost
3. Trokutasta kost
4. Graškasta kost

a u donjem su redu:

5. Velika mnogokutna kost
6. Mala mnogokutna kost
7. Glavičasta kost
8. Kukasta kost

Među kostima zapešća najveća je glavičasta kost koja ima okruglastu glavicu prekrivenu hrskavicom. Na kukastoj kosti, bočno od dlana, karakteristično strši kukasti nastavak.

Kosti zapešća su u gornjem redu raspoređene tako da oponašajući zglobnu čašicu okružuju glavicu glavičaste kosti.

Kosti pešća (*Ossa metacarpalia*)

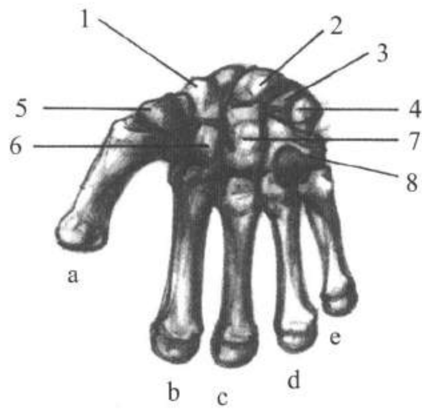
Pet pešćajnih (metakarpalnih) kostiju (A-E), koje počevši od malog prsta pa do kažiprsta postaju sve veće, zajedno s kostima zapešća čine povezanu cjelinu. Pešćajna kost palca razlikuje se od ostalih ne samo svojim oblikom, već je drukčije i položena. Naime, ostale četiri kosti pešća poredane su jedna uz drugu, u istoj ravnini, a pešćajna kost palca zauzima drugi položaj. Pešćajna kost palca je najdeblja i najkraća. Tijelo pešćajnih kostiju je zadebljano prema krajevima i razlikujemo gornji kraj koji prelazi u bazu nepravilnog četvrtastog oblika, te donji kraj, odnosno glavu. Glavica pešćajne kosti palca u poprečnom je smjeru voluminoznija i u odnosu na druge kosti pešća manje je okruglasta.

Kosti ručnih prstiju (*Phalanges digitorum manus*)

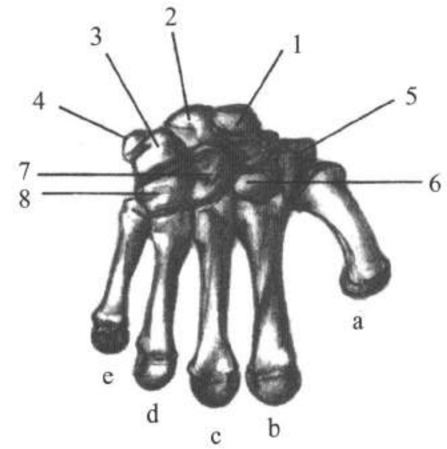
Svaki ručni prst ima po tri, a palac samo dva članka (ploča VIII, *vidi* donji crtež, prednja strana). I kod njih možemo razlikovati tijelo i krajeve. Međusobno se razlikuju po dužini; dvije trećine prvog članka (1) otprilike odgovara dužini drugog članka (2), a dvije trećine drugog, odgovara dužini trećeg članka (3). Kosti prstiju, kao uostalom i sve cjevaste kosti, savijene su u blagom luku, kako po dužini tako i poprečno. Na gornjem kraju prvog članka nalazi se udubljena zglobna glačica, a na donjem kraju valjkasto zglobno tijelo (1). Na bazi drugog članka nalazi se dvostruka glačica (2) koja odgovara valjkastom zglobnom tijelu prvog članka. Treći članak (3) po svom je obliku veoma sličan već spomenutim člancima.

Sezamske kosti (*Ossa sesamoidea*)

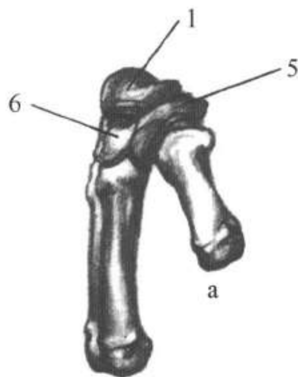
Na glavici pešćajne kosti palca, s dlanske strane, na rubu njezine zglobne glačice, nalaze se dvije malene kosti, a slične se kosti mogu naći i na glavici ostalih pešćajnih kostiju, najčešće na drugoj i petoj.



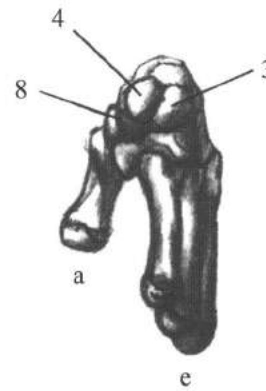
Prednja strana



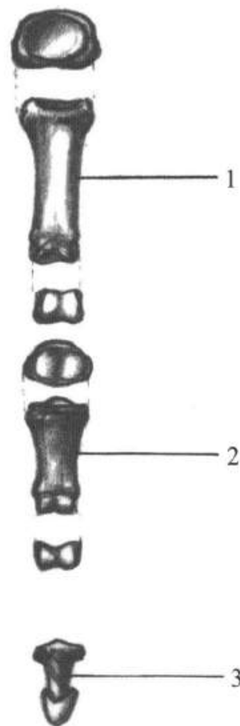
Stražnja strana



Unutarnja strana



Vanjska strana



Prednja strana

VEZE I POKRETI KOSTIJU GORNJEG UDA

IX-XII.

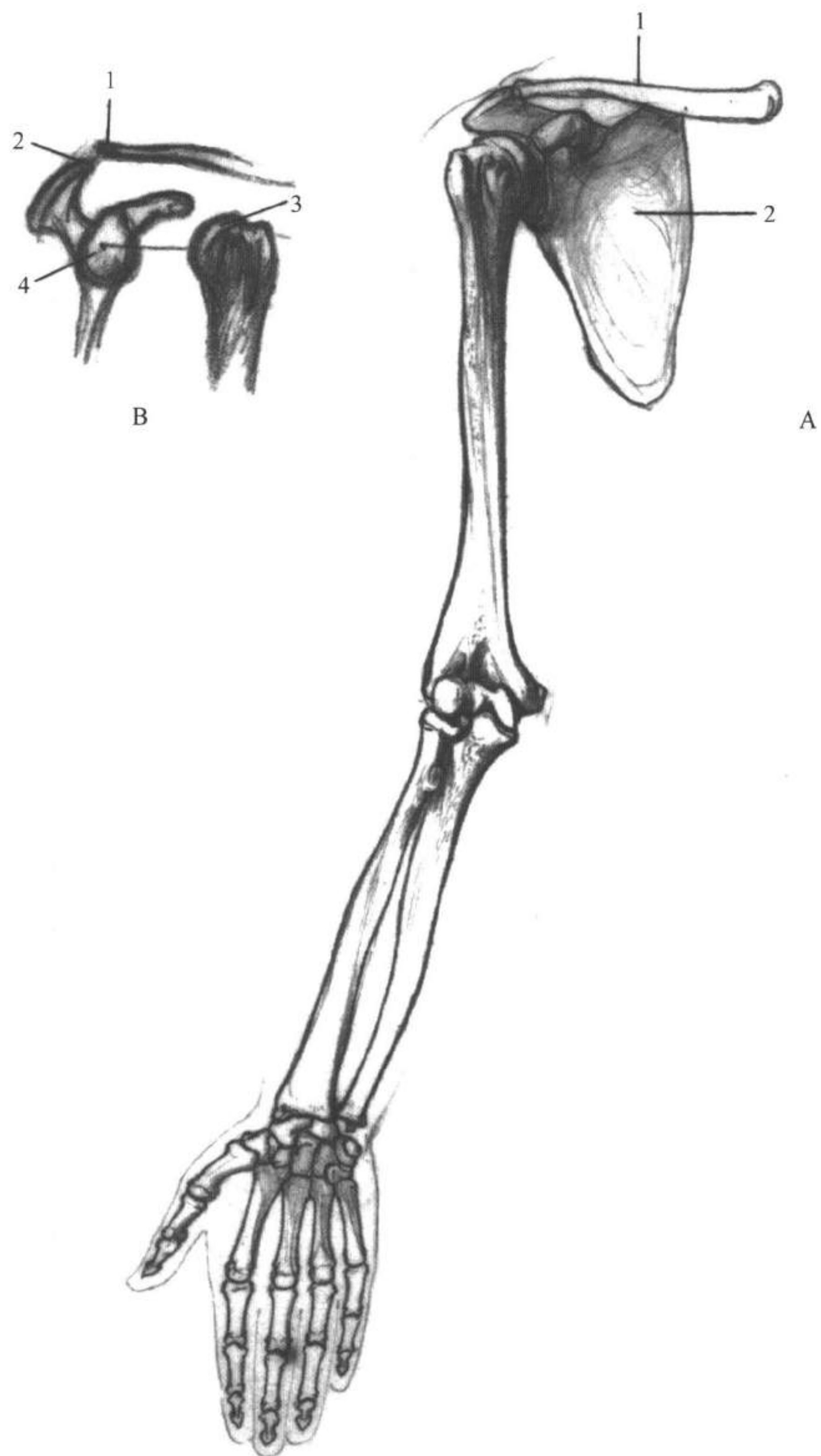
KOSTUR GORNJEG UDA

Crteži na pločama IX-XII. prikazuju veze kostiju gornjeg uda, gledano s prednje, stražnje, vanjske i unutarnje strane. Dopunski crteži prvenstveno prikazuju zglobne veze pri izvođenju pokreta.

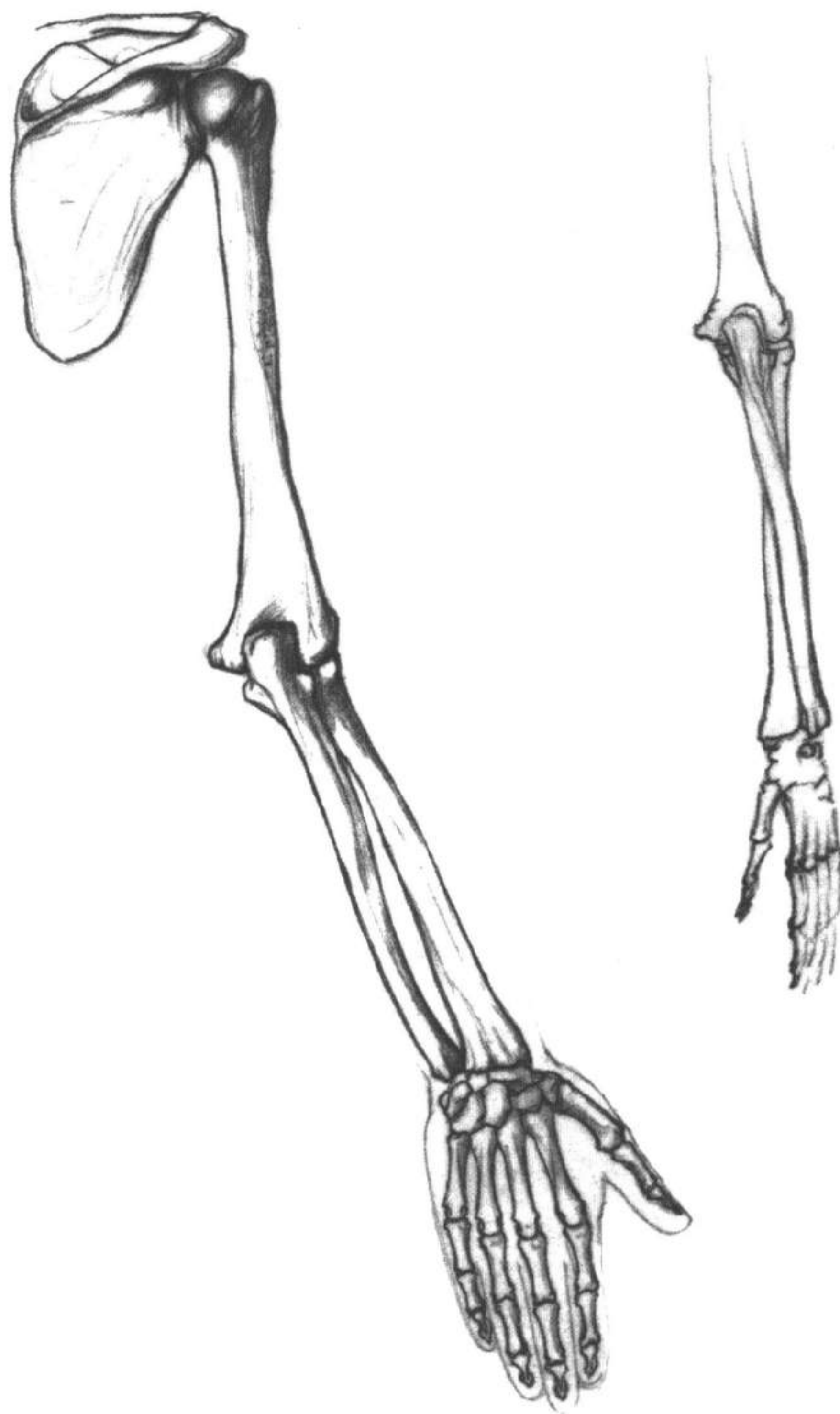
VEZE LOPATIČNOG POJASA I NADLAKTIČNE KOSTI

Povezanost nadlaktice s trupom osiguravaju dvije kosti: ključna kost (A 1, ploča IX) i lopatica (A 2, ploča IX). Crtež B prikazuje i zglobne glačice onih zglobova koji osiguravaju ovu vezu, i to vanjski kraj ključne kosti preko svoje zglobne glačice jajastog oblika, kako se uzglobljava s odgovarajućom glačicom akromiona lopatice (B 1, 2, ploča IX). Loptasta glava nadlaktične kosti (B 3, ploča IX) uzglobljava se s lopatičnom čašicom (B 4, ploča IX) čija je površina blago udubljena i koja se proširuje prema dolje.

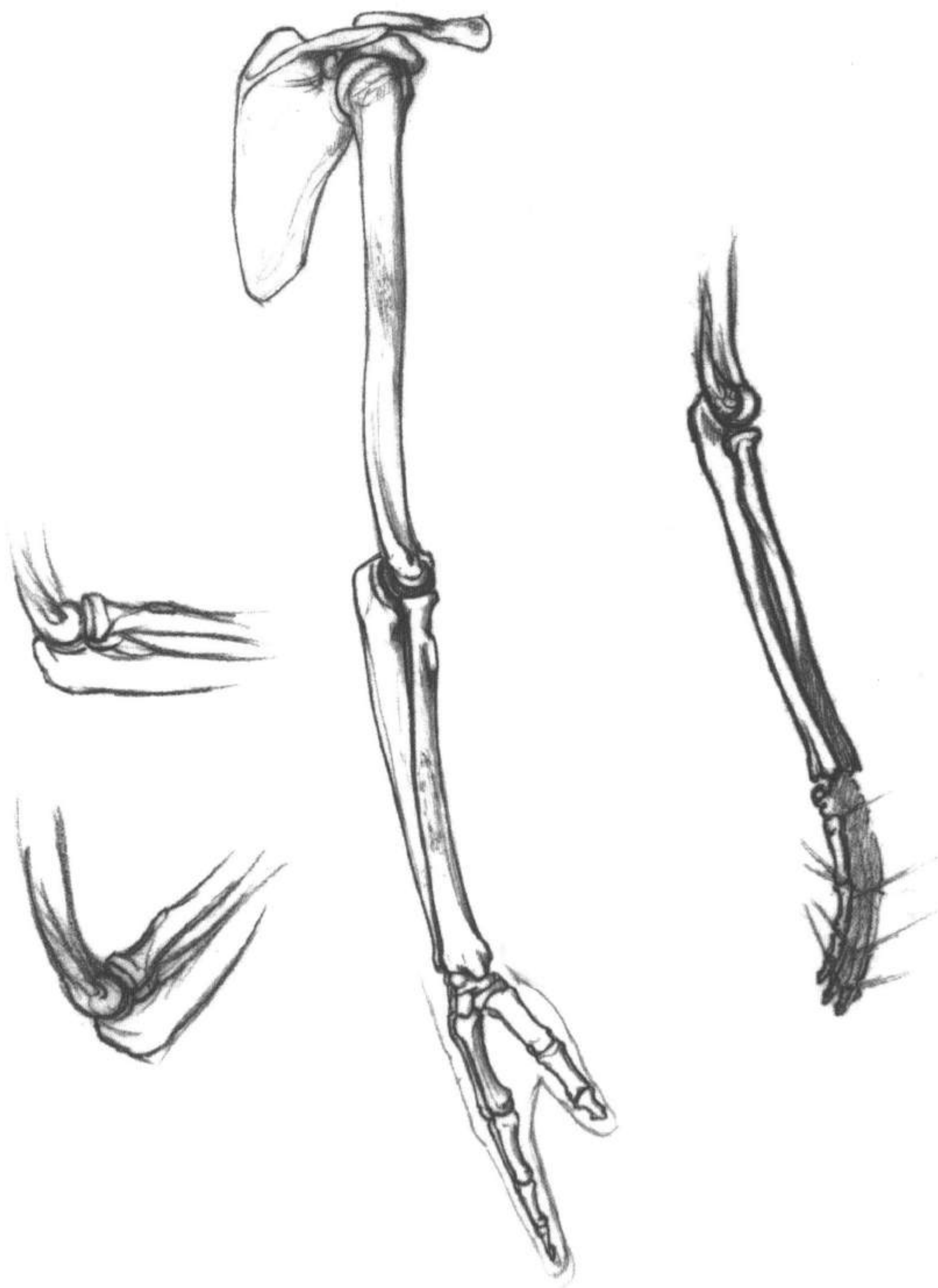
IX.



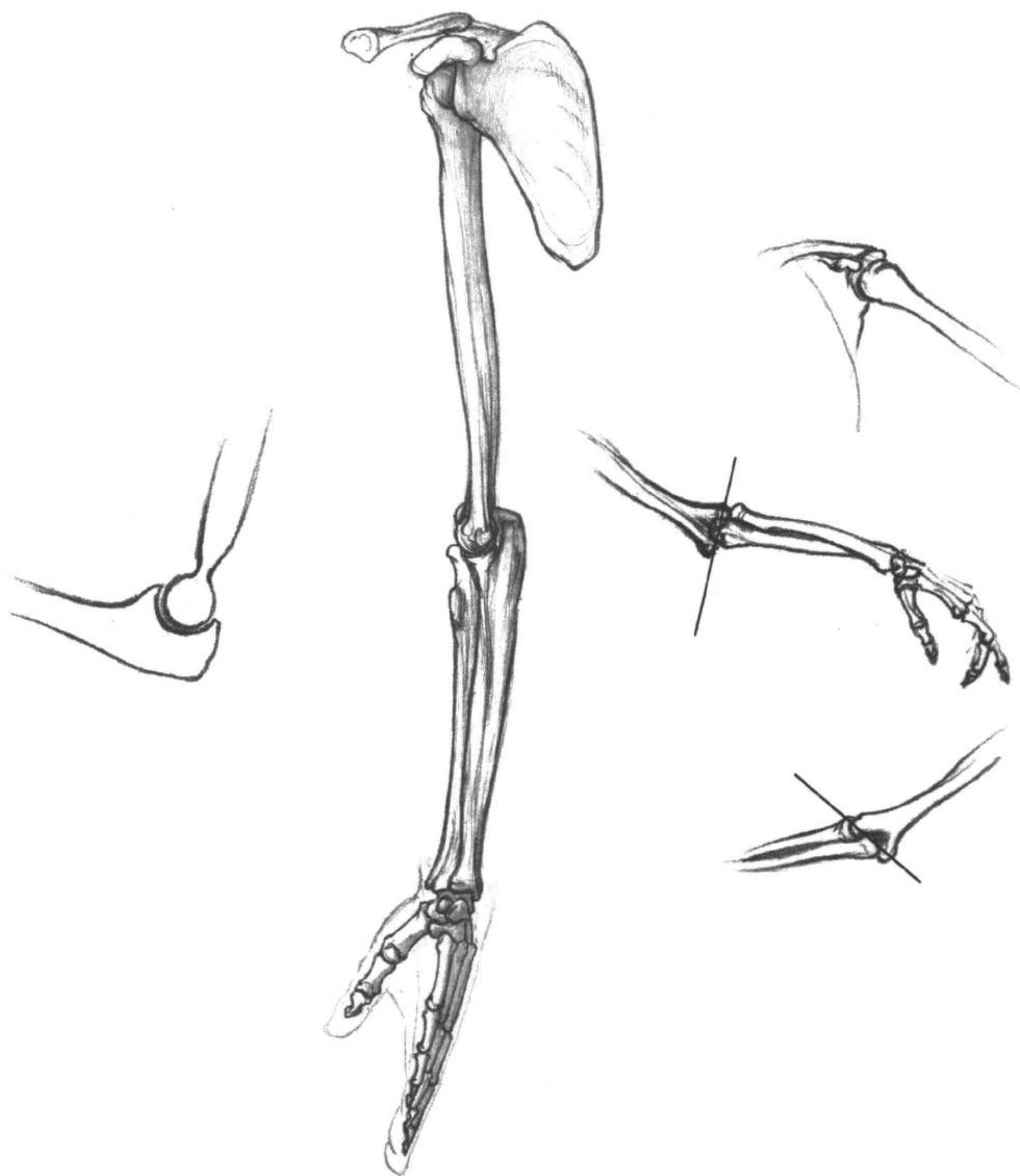
Prednja strana



Stražnja strana



Vanjska strana



Unutarnja strana

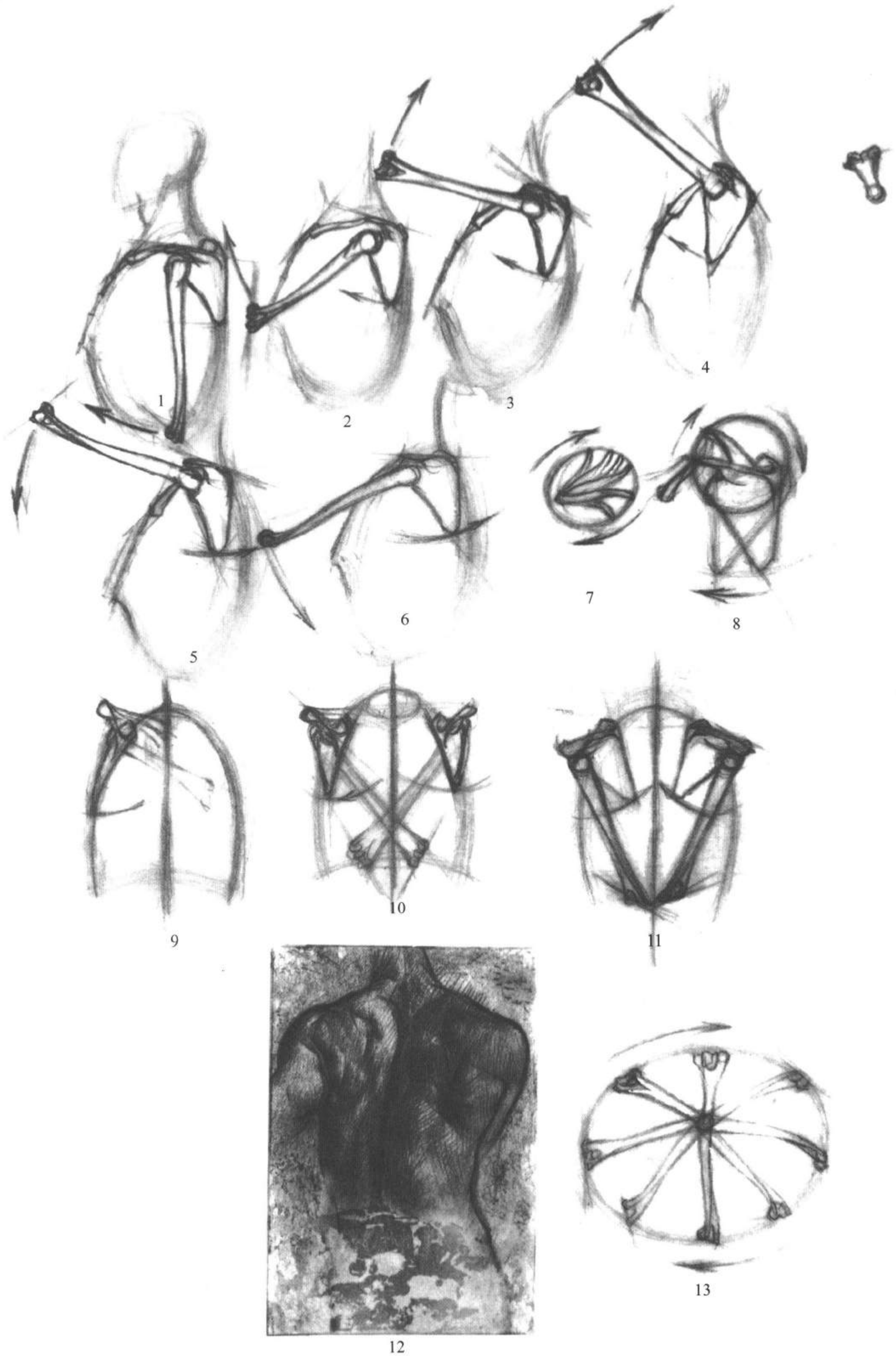
XIII-XV.

ZGLOBOVI LOPATIČNOG POJASA I NADLAKTICE TE NJIHOVI POKRETI

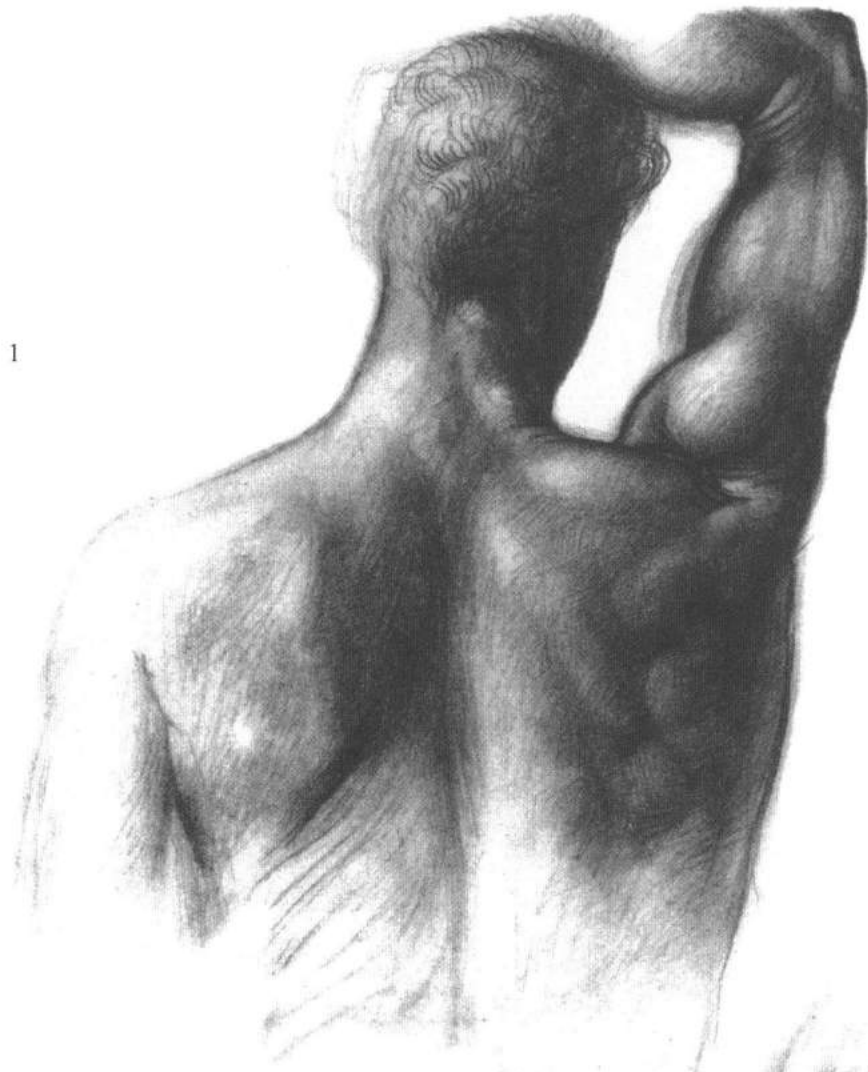
Budući da je nadlaktična kost blisko povezana s kostima lopatičnog pojasa, kosti ramena prate svaku kretnju nadlaktice. Stoga se ključna kost može podizati, spuštati, pomicati naprijed ili natrag, a kad se oslanja na prsnu kost, svojim vanjskim krajem opisuje krug (ploča XIII, 7). Na skicama su pravci pojedinih faza pokreta nadlaktice prikazani strelicama (ploča XIII, 1-11). Pokrete ključne kosti prati i s njom povezana lopatica klizeći po prsnom košu nagore i nadolje, bočno i prema središnjoj ravnini (ploča XIII, 1-6, 9, 10, 11; ploča XIV, 2). Pri tim pokretima ključna kost opisuje put koji ocrtava plašt stošca (ploča XIII, 7), a rameni zglob elipsu (ploča XIII, 8). Pri izvođenju ovih pokreta nastaju odgovarajuće promjene oblika površine tijela, kao što se vidi na crtežu 1, ploča XIV. Uzroci koji dovode do promjene oblika, a koji slijede nakon izvedenih pokreta, prikazani su na crtežu 2, ploča XIV.

POKRETI NADLAKTICE

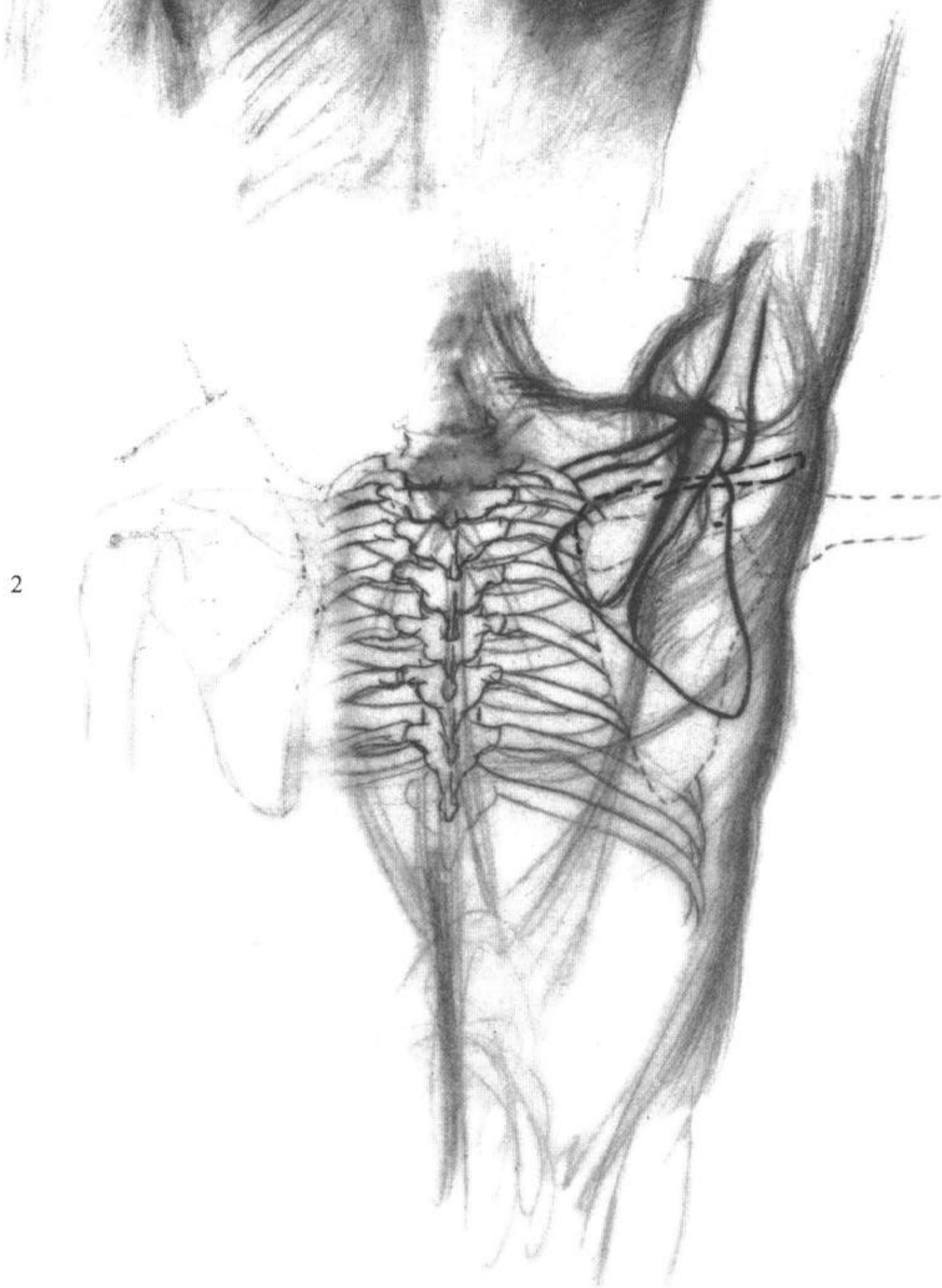
Nadlaktica može izvoditi raznovrsne pokrete jer to omogućuje loptast oblik glave nadlaktične kosti. Stoga se nadlaktica može slobodno pokretati u svim pravcima i oko svoje osi. Mi možemo dodirnuti bilo koju točku na površini našeg trupa, a ako čučnemo, i cijelog našeg tijela, osim površine nadlaktice na istoj strani te gornjeg dijela šake. Nadlaktica visi na određenoj udaljenosti od trupa i zato joj pri izvođenju pokreta trup ne smeta. Kad analiziramo pokrete nadlaktice, polazimo od njezinog srednjeg položaja, tj. položaja u kojemu ona slobodno visi uz trup, jer je tada okrenuta duž svoje osi prema unutra (uvrnuta) i pritom se lakat nalazi između medijalne (sagitalne) i horizontalne (vodoravne) ravnine, a zbog prevage mišića obrtača, ona još i rotira oko svoje osi. Pokreti nadlaktice izvode se u prostoru koji odgovara zamišljenom stošcu. Uokvirena u tom prostoru može se poput klatna pokretati naprijed i natrag, primicati trupu i odmicati od njega, okretati oko svoje osi, a svojom uzdužnom osi može opisivati put koji ocrtava plašt stošca. Pokreti naprijed i natrag izvode se oko horizontalne osi, primicanje i odmicanje oko uzdužne (sagitilne) osi, a okretanje oko vlastite osi nadlaktice (ploča XV).

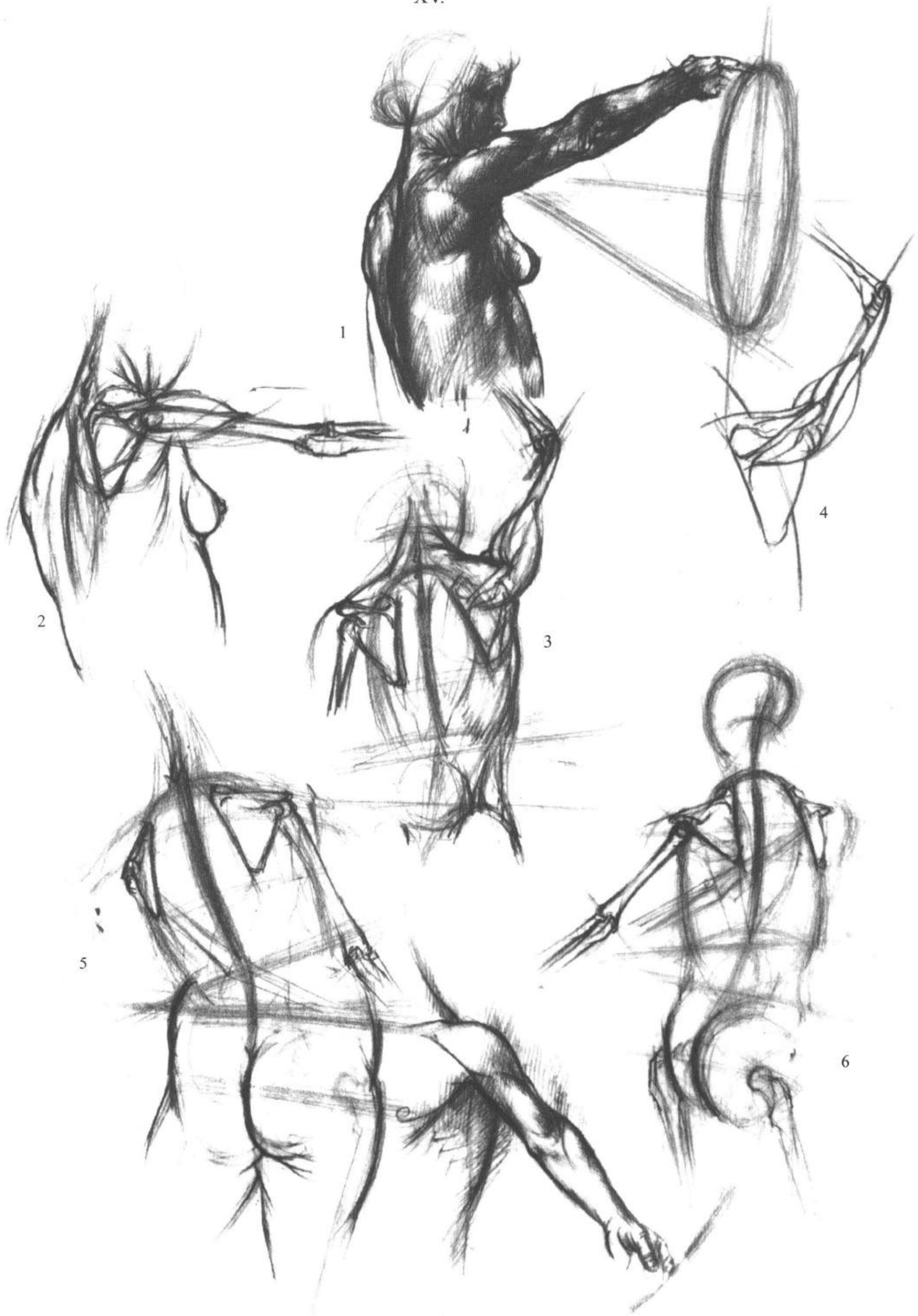

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

1



2




1
2
3
4
5
6

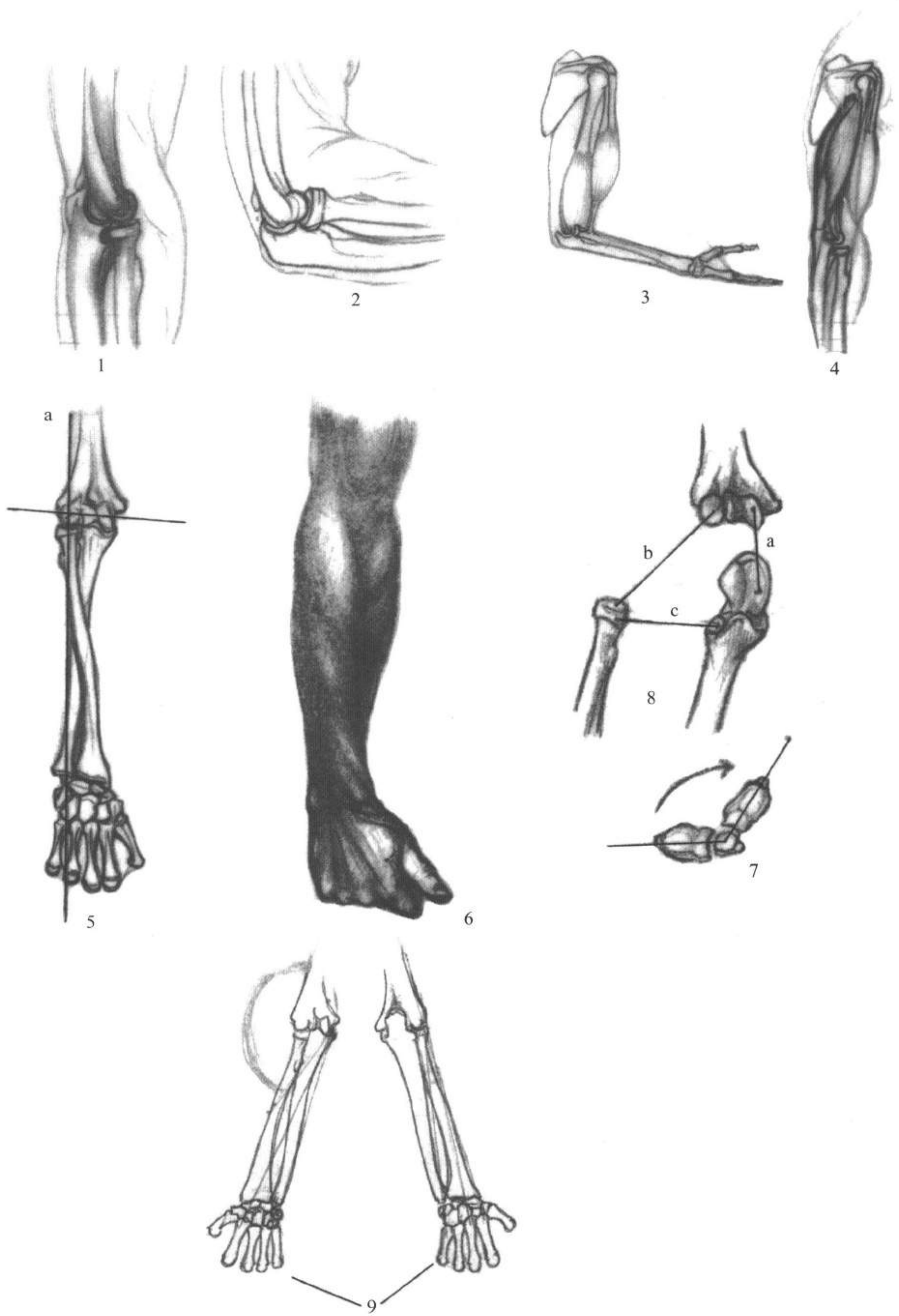
XVI.

LAKATNI ZGLOB I POKRETI PODLAKTICE

Lakatni zglob sastavljen je od tri dijela: nadlaktično-lakatnog (8a), nadlaktično-palčanog (8b) i palčano-lakatnog (8c). Pojedini dijelovi ovog zgloba prikazani su na crtežu 8. U nadlaktično-lakatnom zglobu valjkasta zglobna površina nadlaktične kosti okružena je polumjesečastim urezom lakatne kosti (1, 8a), u nadlaktično-palčanom zglobu glavica nadlaktične kosti uzglobljava se s udubljenom zglobnom glačicom palčane kosti (1, 2, 8b). U palčano-lakatnom zglobu smještena je glavica palčane kosti sa svojim zglobnim obodom u maloj polumjesečastoj jamici lakatne kosti (1, 8c).

Prilikom naglašenog ispruženja podlaktice, lakatni nastavak lakatne kosti ulazi u polumjesečastu jamu nadlaktične kosti.

Prilikom izvrtanja i uvrtanja podlaktice donji kraj palčane kosti obilazi u luku donji kraj lakatne kosti (7). Os takvih pokreta ide kroz sredinu tanjurasto udubljene zglobne glačice palčane kosti koja prema dolje prolazi kroz šiljasti nastavak lakatne kosti (5a). Prilikom izvrtanja, nadlaktica s podlakticom zatvara tupi kut, a pri uvrtanju taj kut nestaje.


1
2
3
4
a
5
6
b
a
c
8
7
9

XVII-XIX.

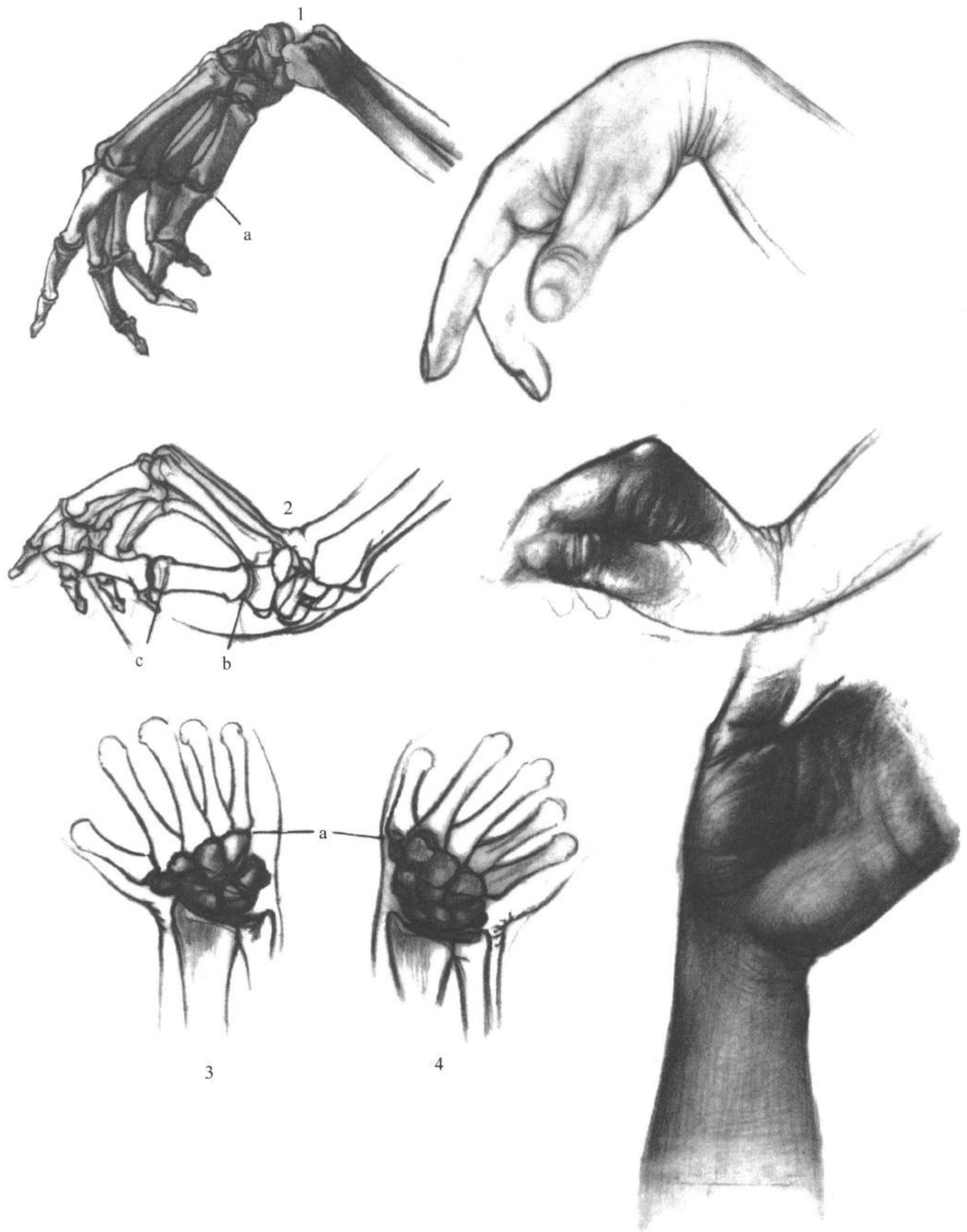
ZGLOBOVI I POKRETI ŠAKE

Šakom se mogu izvoditi razni pokreti: pregib (ploča XVII, 1), ispruživanje (ploča XVII, 2), primicanje (ploča XVII, 3), odmicanje (ploča XVII, 4) i okretanje. Crteži na lijevoj strani prikazuju pokrete šake i kako se njezin kostur pritom ponaša, a na desnoj strani naslikana je šaka živog čovjeka pri izvođenju istih pokreta.

Pešćajno-zapešćajni zglobovi (ploča XVII, 3, 4a) ne funkcioniraju na isti način, jer postoji velika razlika u pokretljivosti između palca i ostalih prstiju. Od drugog do petog prsta ovi zglobovi omogućuju veoma ograničene pokrete. Međutim, palac se, za razliku od ostalih prstiju, zahvaljujući svojoj sedlastoj zglobnoj glačici (ploča XVII, 2b) može pregibati, ispružati, primicati, odmicati pa čak i okretati.

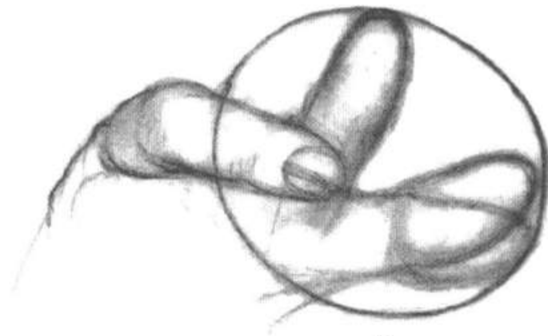
ZGLOBOVI I POKRETI PRSTIJU

Zglobna površina glava prvih članaka prstiju, onih koji imaju po tri članka, loptasta je, a samo u neznatnoj mjeri valjkasta. Stoga je u njima moguće izvesti pregibanje, ispružanje, primicanje, odmicanje, pa čak izvoditi i kružne pokrete (ploča XVIII, 1,3,4). Zglobna površina glave drugog i trećeg članka valjkastog je oblika i to omogućuje izvođenje pregibanja te ispružanja (ploča XVIII, 1). Zglobna površina glave prvog i drugog članka palca (ploča XVII, 2c) valjkastog je oblika i zbog toga se u tim zglobovima također može izvesti samo pregibanje i ispružanje. Mogućnosti palca i ostalih prstiju za izvođenje pokreta prikazane su na crtežima (ploča XVIII i XIX) koji su izrađeni prema prirodi.

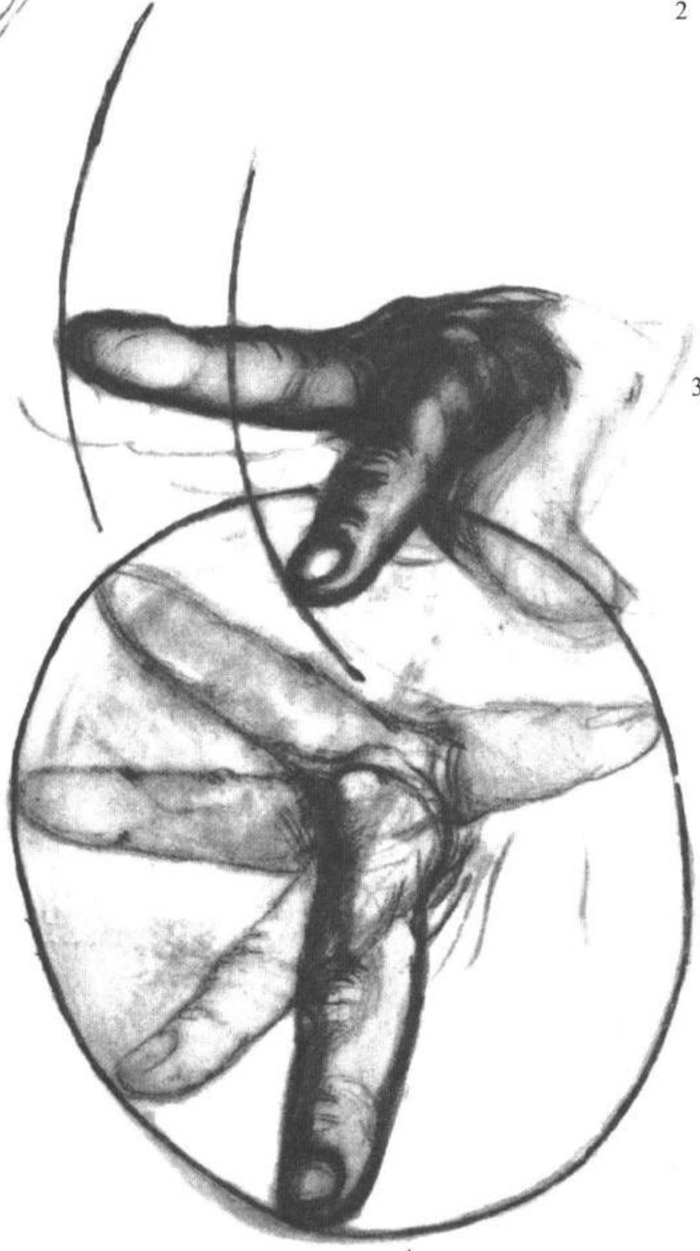

1
a
2
c
b
a
3
4



1



2



3

4

XIX.



1



4



2



5



3



6

O OBLIKU GORNJEG UDA OPĆENITO

XX-XXI.

Oblici koji se mogu vidjeti na površini nadlaktice rasprostiru se u raznim pravcima i za njihovo proučavanje koriste se poprečni presjeci. Nadlaktica je u smjeru naprijed-natrag izdužena, stoga je u visini dvoglavog mišića najduži promjer njegova poprečnog presjeka uzdužan. U visini lakta, međutim, zbog velikog broja i voluminoznosti mišića pregibača i ispružača, duži je promjer poprečnog pravca koji s već spomenutim promjerom zatvara gotovo pravi kut (ploča XX i XXI, b, c).

Podlaktica u donjem dijelu postaje sve plosnatija tako da se može reći kako ima dvije strane zato što je palčana strana prilično zaobljena, a lakatna plosnatija. To je vidljivo na poprečnom presjeku podlaktice (ploča XXI, a). Na istoj ploči gornji crtež prikazuje izgled nadlaktice u potpunom perspektivnom skraćenju pa su zato oblici nadlaktice mnogo izražajniji.

XX.



1



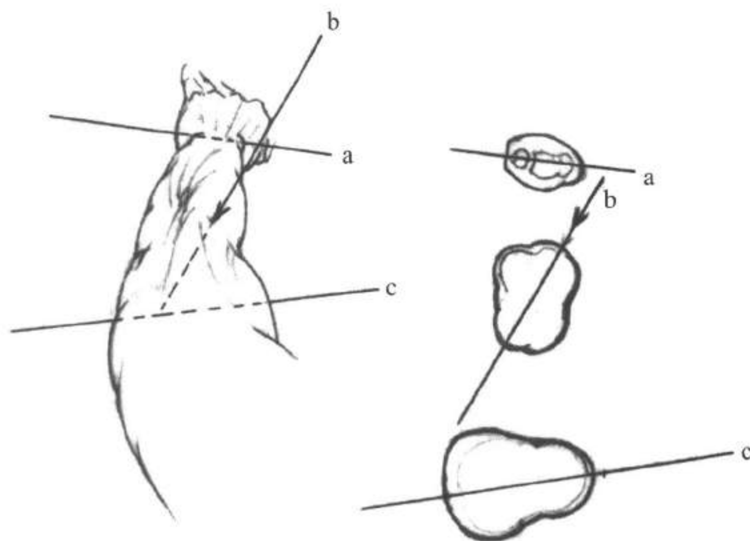


2



3




b
a
c
a
b
c

MIŠIĆI GORNJEG UDA

XXII.

Nakon što smo upoznali kosti gornjeg uda, treba promotriti one mišiće koji ih pokreću i omogućuju obavljanje radnje. Budući da mišići obavljaju razne zadaće, oni su funkcionalno osposobljeni za obavljanje raznovrsnih i promjenjivih radnji.

Crteži na ploči XXII. prikazuju mišiće ramena i nose odgovarajuće brojeve pod kojima su opisani njihovi spojevi i funkcije. Mišiće gornjeg uda prikazat ćemo istim redoslijedom kao i kosti gornjeg uda.

MIŠIĆI RAMENA

Mišići ramena predstavljeni su na tri crteža. Na njima ključna kost nosi oznaku a, lopatica b i nadlaktična kost c.

Mišići ramena su sljedeći:

1. Gornjogrebenski mišić (*Musculus supraspinatus*)

Pripojen je u nadgrebenskoj jami lopatice. Pričvršćen je završnom tetivom na gornji dio velike kvrge gornjega kraja nadlaktične kosti.
Funkcija: podiže i okreće nadlakticu prema van (izvrće).

2. Podgrebenski mišić (*Musculus infraspinatus*)

Pripojen je na veću površinu podgrebene jame lopatice.
Pričvršćen je na srednji dio velike kvrge gornjega kraja nadlaktične kosti.
Funkcija: okreće nadlakticu prema van (izvrće) i vuče unazad.

3. Mali obli mišić (*Musculus teres minor*)

Pripojen je na vanjski rub podgrebene jame lopatice.
Pričvršćen je na donji dio velike kvrge gornjega kraja nadlaktične kosti.
Funkcija: okreće nadlakticu prema van (izvrće).

4. Veliki obli mišić (*Musculus teres major*)

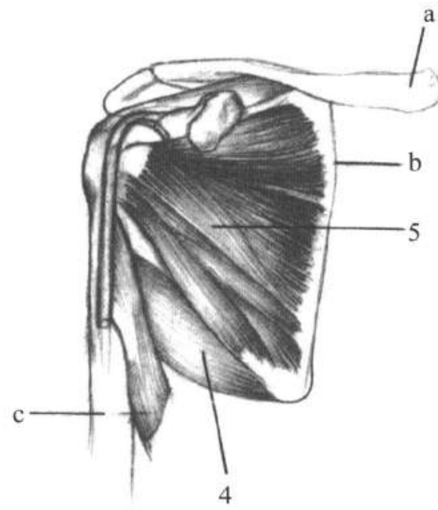
Pripojen je na stražnju stranu donjega kuta i na donji dio vanjskog ruba lopatice. Obavija nadlaktičnu kost s prednje strane i pritom je usmjeren prema gore i prema van.
Pričvršćen je svojom završnom tetivom, zajedno s najširim leđnim mišićem, za greben male kvrge nadlaktične kosti.
Funkcija: kad je nadlaktica okrenuta naprijed, ili ustranu, zajedno s najširim leđnim mišićem približava je trupu, a osim toga okreće nadlakticu prema trupu (uvrće).

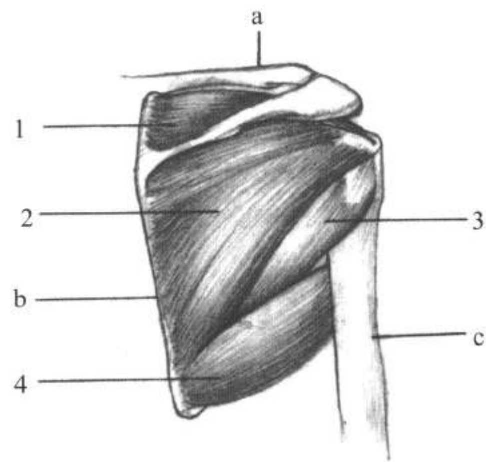
5. Podlopatični mišić (*Musculus subscapularis*)

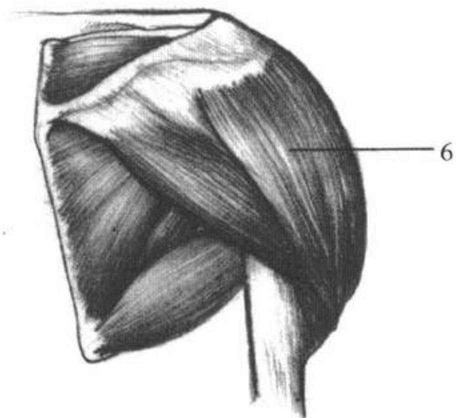
Pripojen je cijelom dužinom prednje strane lopatice.
Pričvršćen je na malu kvrgu nadlaktične kosti.
Funckija: uvrće nadlakticu i uzdignutu nadlakticu približava trupu.

6. Deltoidni mišić (*Musculus deltoideus*)

Trokutastog je oblika i sastavljen od sedam mišićnih snopova.
Pripojen je na kosti lopatičnog pojasa i to na prednji rub vanjske trećine ključne kosti, na akromion lopatice i donji rub lopatičnoga grebena. Obavija rameni zglob i njegovi se snopovi međusobno spajaju prije pričvršćivanja mišića.
Pričvršćen je za hrapavost koja se nalazi na vanjskoj strani srednjeg dijela nadlaktične kosti.
Funkcija: kad se svi mišićni snopovi istovremeno kontrahiraju, nadlaktica se podiže u vodoravan položaj. Ukoliko se kontrahiraju samo prednji snopovi, nadlaktica izvodi pokret prema naprijed, a ako se kontrahiraju samo stražnji, onda se pokret izvodi unatrag. To je prikazano na crtežima a, b, c na ploči LXXXV, kao i na crtežima a, c, d na ploči LXXXVI.


a
b
5
c
4


a
1
2
3
b
c
4


6

XXIII.

MIŠIĆI NADLAKTICE

A) PREGIBAČI

Na pregibačkoj strani nadlaktice jasno se primjećuje dvoglavi pregibač podlaktice (9) koji je izbočen. Na unutarnjoj i vanjskoj strani nadlaktice vidljivo je po jedno brazdasto udubljenje. Vanjska je brazda ravna na mjestu gdje se pripaja deltoidni mišić i na tom se mjestu vidi i jedno udubljenje. Unutarnja je brazda izraženija i ona razdvaja dvoglavi pregibač podlaktice od mase troglavog ispružača podlaktice (ploča XXX i XXXI, 10).

Troglavi ispružač podlaktice prekriva cijelu površinu stražnje strane nadlaktične kosti. Na sredini nadlaktice vidi se duguljasto udubljenje koje seže do trbušastog dijela ovog mišića. Ako se mišić kontrahira, snopovi mišića duž ove brazde nabreknu (ploča XCI. i XCV).

7. Kljunasto-nadlaktični mišić (*Musculus coracobrachialis*)

Pripojen je na kljunasti nastavak lopatice.
Pričvršćen je na unutarnju stranu srednjeg dijela nadlaktične kosti, nasuprot mjestu gdje je pričvršćen deltoidni mišič.
Funkcija: podiže nadlakticu, a udaljenu nadlakticu primiče i prianja trupu.

8. Nadlaktični mišić i unutarnji pregibač podlaktice (*Musculus brachialis*)

Debeli mišić četvrtastog oblika. Njegov veći dio prekriven je dvoglavim pregibačem podlaktice (9).
Pripojen je ispod mjesta pričvršćivanja deltoidnog mišića i zauzima donji dio prednje strane nadlaktične kosti.
Kratkom završnom tetivom pričvršćen je na donju stranu kljunastog nastavka lakatne kosti.
Funkcija: pregiba podlakticu.

9. Dvoglavi pregibač podlaktice (*Musculus biceps brachii*)

Duguljast mišić valjkasta oblika. Leži iznad nadlaktičnog mišića (8) na prednjoj strani nadlaktične kosti.
Ima dvije glave. Duga glava (A, a) dugačkom je tetivom pripojena lopatici neposredno iznad zglobne čašice. Ova tetiva obilazi glavu nadlaktične kosti i silazi njezinim međukvržnim žlijebom (A, d). Kratka glava (A, b) pripojena je svojom tetivom na kljunasti nastavak lopatice, zajedno s kljunasto-nadlaktičnim mišićem.
Pričvršćen je zajedničkom tetivom za izbočenje palčane kosti (A, e). Od unutarnje strane tetive polazi oko dva prsta široka traka (A, h) građena od vezivnog tkiva i zrakasto prelazi u fasciju mišića podlaktice.
Funkcija: pretežno pregiba podlakticu (ploča XX) i izvrće je iz uvrnutog položaja.

B) ISPRUŽAČI

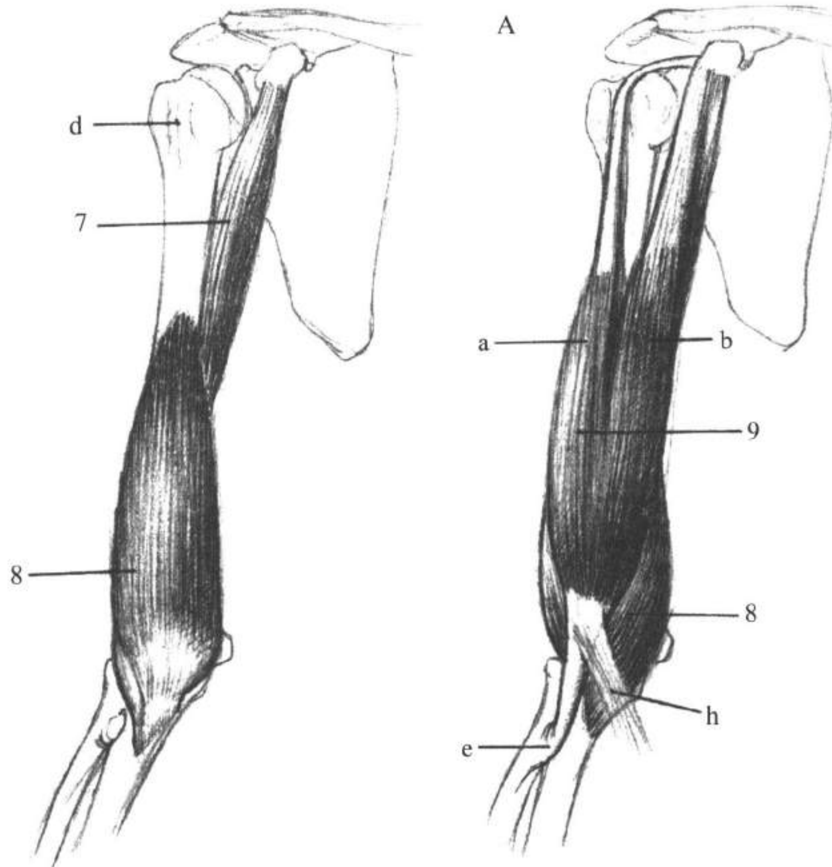
10. Troglavi ispružač podlaktice (*Musculus triceps brachii*)

Ima tri glave od kojih su unutarnja (B, a) i vanjska (B, b) pripojene na stražnju stranu nadlaktične kosti, a duga glava (B, c) ima polazište ispod lopatične čašice koja se prolazeći između velikog i malog oblog mišića u srednjoj trećini nadlaktične kosti spaja s unutarnjom i vanjskom glavom. Zatim dio debelog i jakog mišića prelazi u široku i plosnatu tetivu ispod koje se preostali dio mišićnih niti provlači i prekriva stražnju stranu lakatnog zgloba, a završna tetiva i mišićni dio pričvršćeni su na lakatni nastavak.
Funkcija: ispružuje podlakticu.

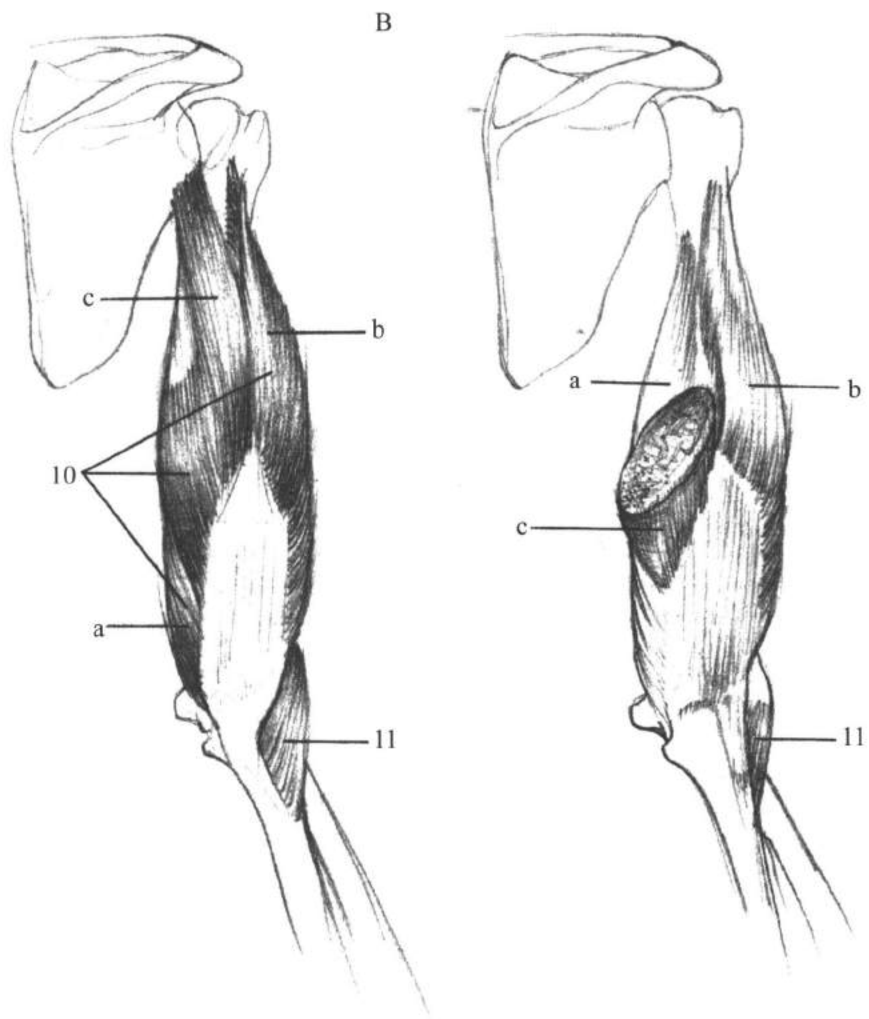
11. Kratki lakatni ispružač (*Musculus anconaeus*)

Trokutast, plosnat, mali mišić.
Pripojen na vanjski epikondil nadlaktične kosti.
Pričvršćen na stražnju stranu lakatnog nastavka i na gornju četvrtinu palčane kosti.
Funkcija: zajedno s prednjim mišićem obavlja ispruživanje podlaktice.

A



B



XXIV.

MIŠIĆI PODLAKTICE

A) PREGIBAČKA STRANA

Prema zapešću podlaktica se stanjuje, kosti su među tetivama i mišićima sve vidljivije izvana, a predio kljunastog i lakatnog nastavka prekriven je samo kožom. Mišići, pripojeni na unutarnji epikondil nadlaktične kosti svojom masom prelaze i smještaju se na pregibačkoj strani podlaktice. Tetive mišića se u predjelu zapešća pod kožom jasno razaznaju, naročito one vanjskog i unutarnjeg pregibača šake, kao i drugog dlanskog mišića (ploča XXVIII).

Mišići pripojeni na vanjski epikondil nadlaktične kosti prelaze na stražnju, tj. leđnu stranu podlaktice. Obje skupine mišića dijelimo na površinski i dubinski sloj (ploča XXIX).

Dubinski sloj

12. Četvrtasti obrtač podlaktice (*Musculus pronator quadratus*)

Leži duboko. Iznad zapešća spaja palčanu i lakatnu kost.
Pripojen je na prednju stranu lakatne kosti.
Pričvršćen je na prednju stranu i vanjski rub palčane kosti.
Funkcija: obrtač palčane kosti prema dolje (dlanom).

13. Dugi pregibač palca (*Musculus flexor pollicis longus*)

Pripojen je na prednju stranu gornje dvije trećine palčane kosti, pored dubinskog pregibača prstiju s palčane strane.
Pričvršćen je završnom tetivom na dlansku stranu drugog članka palca.
Funkcija: pregibanje drugog članka palca.

14. D u b i n s k i p r e g i b a č p r s t i j u (*Musculus flexor digitorum profundus*)

Pripojen je na dlansku stranu gornje dvije trećine palčane kosti i jednim svojim dijelom pruža se po međukoštanoj opni podlaktice sve do gornjeg ruba četvrtastog obrtača podlaktice. Zajednička glava razdvaja se u visini srednjeg dijela podlaktice na četiri trbušasta dijela i njihove se tetive spuštaju na dlan provlačeći se ispod tetiva površinskog pregibača prstiju. Takav međusobni odnos zadržava se i pri prolazu tetiva ispod prednje poprečne strane zapešća koja je građena od vezivnog tkiva.
U visini prvih članaka prstiju tetive ovog mišića provlače se kroz otvore na tetivama površinskih pregibača prstiju.
Završne tetive pričvršćene su na dlansku stranu trećeg članka 2-5. prsta.
Funkcija: pregibanje trećeg članka 2-5. prsta, pa tako i ovih prstiju.

P o v r š i n s k i s l o j

15. P o v r š i n s k i p r e g i b a č p r s t i j u (*Musculus flexor digitorum sublimis*)

Najjači mišić površinskog sloja.
Pripojen na unutarnji epikondil nadlaktične kosti i na gornju trećinu palčane kosti, spušta se i grana na četiri trbušasta dijela, a u donjoj trećini podlaktice nastavlja se s četiri tanke tetive. Zajedno s dubinskim pregibačem prstiju ove tetive prolazi ispod prednje poprečne veze zapešća, izlaze na dlanskoj strani gdje se u visini prvih članaka prstiju granaju te kroz tako stvorene otvore propuštaju odgovarajuće tetive dubinskih pregibača prstiju.
Na kraju su tetive pričvršćene na bazu drugog članka 2-5. prsta.
Funkcija: pregibanje drugog i trećeg članka 2-5. prsta, a kad su prsti zgrčeni, pregiba zapešće.

16. U n u t a r nj i p r e g i b a č š a k e (*Musculus flexor carpi ulnaris*)

Pripojen na unutarnji epikondil nadlaktične kosti i na lakatni nastavak lakatne kosti. Tetiva mu je vidljiva (kroz kožu) u donjoj trećini podlaktice s dlanske strane.
Pričvršćen završnom tetivom za graškastu kost zapešća.
Funkcija: pregiba zapešće i primiče ga lakatnoj kosti.

17. Dugi dlanski mišić (*Musculus palmaris longus*)

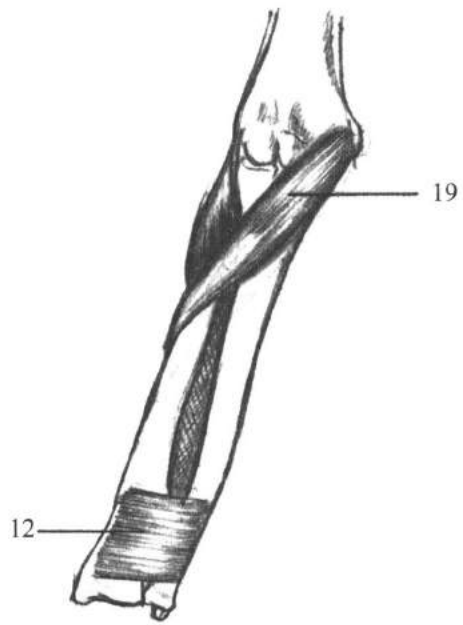
U ovoj skupini mišića on je najslabiji. Pripojen je na unutarnji epikondil nadlaktične kosti. Njegov kratki trbušasti dio već u gornjoj trećini podlaktice prelazi u dugačku tetivu koja se pruža ravno dolje i iznad poprečne veze zapešća izlazi na dlan, širi se zrakasto i završava u dlanskoj aponeurozi (široki mišićni završetak) (f).
Funkcija: pregiba šaku i napinje dlansku aponeurozu.

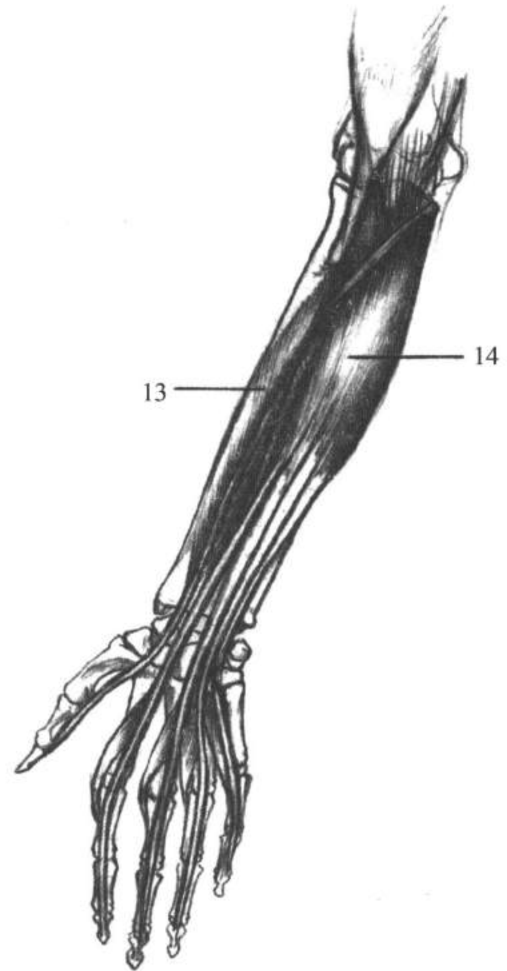
18. Vanjski pregibač šake (*Musculus flexor carpi radialis*)

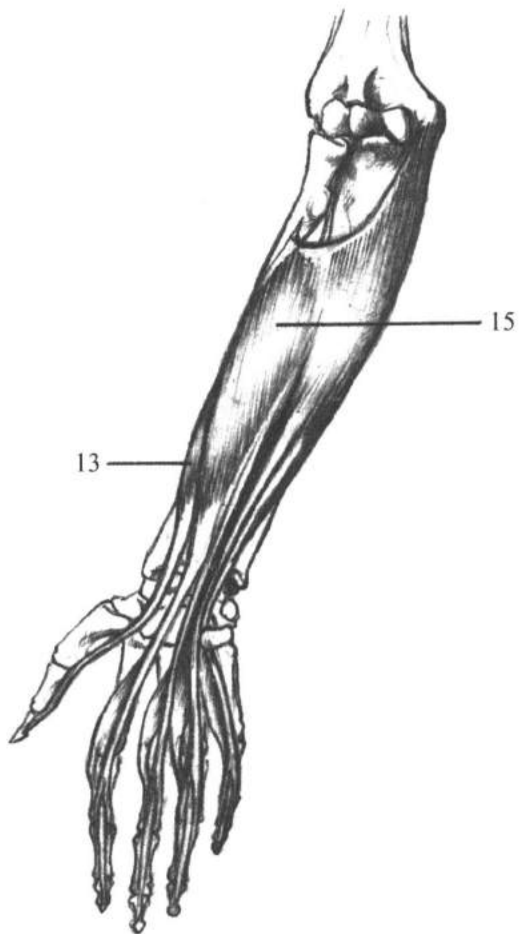
Pripojen je na unutarnji epikondil nadlaktične kosti, svojim uskim trbušastim dijelom prelazi na palčanu stranu i u sredini podlaktice produžava se jakom, plosnatom tetivom koja je pričvršćena na dlansku stranu baze druge kosti pešća.
Funkcija: pregiba šaku i uvrće je.

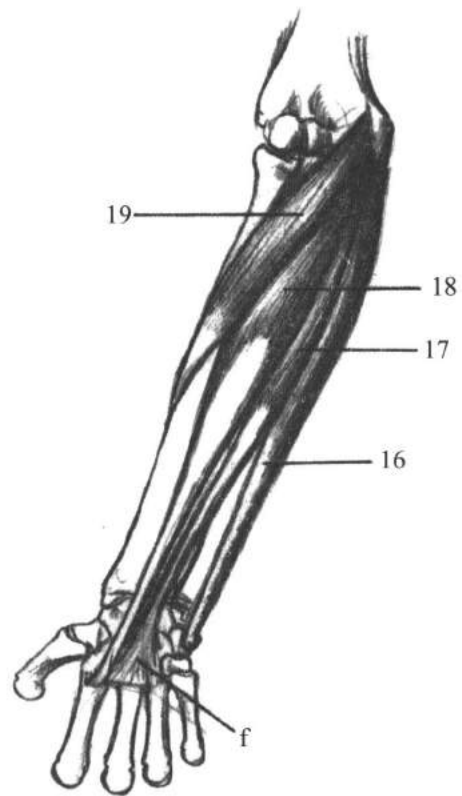
19. Obli obrtač podlaktice (*Musculus pronator teres*)

Među površinskim mišićima on je najkraći. U skupini mišića zbog svog skoro posve poprečnog položaja jasno je uočljiv.
Pripojen je na unutarnji epikondil nadlaktične kosti i na kljunasti nastavak lakatne kosti. Pričvršćen je završnom tetivom na hrapavost u srednjoj trećini palčane kosti.
Trbušasti dio ovog mišića predstavlja unutarnju granicu lakatne jame.
Funkcija: uvrće nadlakticu i sudjeluje u pregibanju podlaktice.


19
12


14
13


15
13


19
18
17
16
f

XXV.

B) ISPRUŽAČI

Dubinski sloj

20. Zasebni ispružač kažiprsta (*Musculus extensor indicis proprius*)

Pripojen na sredinu lakatne kosti i na međukoštanu opnu podlaktice.
Zajedno sa zajedničkim ispružačem prstiju provlači se ispod stražnje poprečne veze zapešća (ploča XXIX, x).
Pričvršćen zajedno s tetivom zajedničkog ispružača prstiju za drugi članak kažiprsta s nadlanske strane.
Funkcija: ispružuje kažiprst.

21. Dugi odmicač palca (*Musculus abductor pollicis longus*)

Tijelo ovog dugog plosnatog mišića obavija palčanu kost.
Pripojen je svojim manjim dijelom na palčanu stranu lakatne kosti, a većim dijelom na stražnju stranu gornje trećine palčane kosti i na međukoštanu opnu podlaktice.
Pričvršćen na bazu pešćajne kosti palca s nadlanske strane.
Funkcija: ispružuje i odmiče palac.

22. Kratki ispružač palca (*Musculus extensor pollicis brevis*)

S dugim odmicačem palca zajedno je pripojen na međukoštanu opnu podlaktice te nešto niže od srednjeg dijela lakatne kosti. Pruža se duž prve pešćajne kosti.
Pričvršćen završnom tetivom na bazu prvog članka palca na njegovoj nadlanskoj strani.
Funkcija: ispružuje prvi članak palca.

23. Dugi ispružač palca (*Musculus extensor pollicis longus*)

Pripojen nešto niže od srednjeg dijela lakatne kosti i na međukoštanu opnu podlaktice, prolazi ispod stražnje poprečne veze zapešća (ploča XXIX, x) i pruža se koso prema palcu.
Pričvršćen na bazu drugog članka palca s nadlanske strane.
Funkcija: ispružuje drugi članak palca.

24. Obrtač podlaktice prema gore (*Musculus supinator*)

Među ispružačima ovaj je mišić najkraći i najskriveniji.
Pripojen vanjskom epikondilu nadlaktične kosti i na greben stražnje strane gornjeg kraja lakatne kosti, obavija gornji kraj palčane kosti.
Pričvršćen završnom tetivom na vanjsku stranu gornje trećine palčane kosti.
Funkcija: obrtač palčane kosti prema gore.

Površinski sloj

25. Dugi vanjski ispružač šake (*Musculus extensor carpi radialis longus*)

Pripojen na vanjski rub donje četvrtine nadlaktične kosti, iznad vanjskog epikondila nadlaktične kosti.
Zajedno s nadlaktično-palčanim mišićem pruža se niz palčanu kost (ploča XXX).
Pričvršćen na bazu druge pešćajne kosti, s nadlanske strane.
Funkcija: ispružuje šaku i odmiče je ustranu.

26. Kratki vanjski ispružač šake (*Musculus extensor carpi radialis brevis*)

Pripojen na vanjski epikondil nadlaktične kosti.
Pričvršćen završnom tetivom na bazu treće kosti pešća s nadlanske strane.
Funkcija: ispružuje šaku.

27. Zajednički ispružač prstiju (*Musculus extensor digitorum communis*)

Pripojen na vanjski epikondil nadlaktične kosti; njegova se tetiva u donjoj trećini podlaktice grana na četiri plosnate tetive koje se provlače ispod stražnje poprečne veze zapešća i leđnom stranom pružaju prema 2-5. prstu; postupno postaju plosnate, te se u sredini prvih članaka trostruko granaju. Od tri rukavca, srednji se vezuje na bazu drugoga, a dva bočna na bazu trećeg članka 2-5. prsta. U visini prvih članaka prstiju tetiva je pojačana s po jednom trokutastom aponeurozom koja služi za pripajanje malih mišića šake.
Funkcija: ispružuje 2-5. prst.

28. Zasebni ispružač malog prsta (*Musculus extensor digiti quinti proprius*)

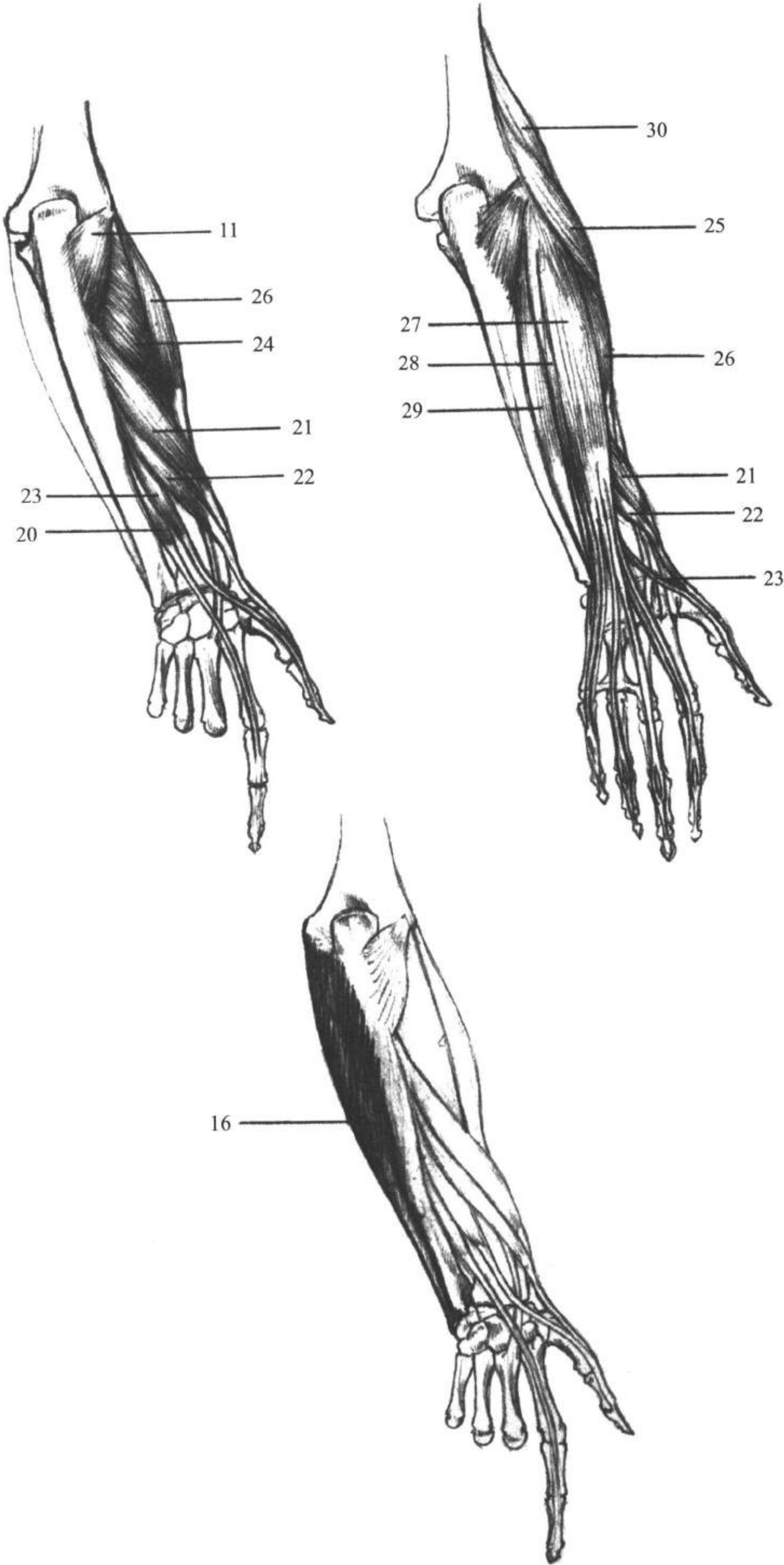
To je, zapravo, dio prethodnog mišića od kojeg se odvaja na granici srednje i gornje trećine podlaktice.
Pripojen je zajedno s tetivom prethodnog mišića na drugi i treći članak malog prsta s nadlanske strane.
Funkcija: ispružuje mali prst.

29. Unutarnji ispružač šake (*Musculus extensor carpi ulnaris*)

Leži uz prethodni mišić, ali je jači od njega.
Pripojen je na vanjski epikondil nadlaktične kosti.
Pričvršćen je završnom tetivom na bazu pete kosti pešća s nadlanske strane.
Funkcija: ispružuje podlakticu i vuče je prema lakatnoj strani.

30. Nadlaktično-palčani mišić (*Musculus brachioradialis*)

Najduži među ispružačima (ploča XXX).
Pripojen je na donju trećinu nadlaktične kosti iznad svog vanjskog epikondila i uvrćući se pruža duž palčane kosti prema dolje.
Pričvršćen je završnom tetivom na šiljasti nastavak palčane kosti.
Funkcija: iz uvrnutog i izvrnutog položaja prisilno vraća podlakticu u srednji položaj i pregiba je.


11
26
24
21
22
23
20
30
25
27
26
28
29
21
22
23
16

XXVI-XXVII.

MIŠIĆI ŠAKE

Zapešće čini prijelaz između podlaktice i šake; pešće se proširuje i na njega se nadovezuju valjkasti prsti. U predjelu zapešća naziru se tetive pregibača, a s nadlanske strane vidljive su tetive ispružača. Mišiće dlana dijelimo u tri skupine: mišići dlanske izbočine palca i dlanske izbočine malog prsta te mišići dlanske jame koja se nalazi između tih izbočina.

1. Nadlanski međukoštani mišići (*Musculi interossei dorsales*)

Postoje četiri ova mišića (ploča XXVI, 1a-d). Nalaze se na dlanskoj strani i najdublje su smješteni.
Najveći i najjači je onaj mišić pripojen na pešćajnu kost palca. Ostali mišići pripojeni su na tijelo odgovarajućih kostiju pešća.
Pričvršćeni su zrakasto za rub trokutaste aponeuroze prstiju.
Funkcija: odmiču prste od srednje linije šake.

2. Dlanski međukoštani mišići (*Musculi interossei volares*)

Postoje tri ova mišića (ploča XXVI, 2a-c). Ispunjavaju drugi, treći i četvrti međukoštani prostor.
Pripojeni su na tijelo druge, četvrte i pete kosti pešća.
Pričvršćeni su na trokutastu aponeurozu odgovarajućeg prsta.
Funkcija: primiču prste srednjoj liniji šake.

3. Glistasti mišići šake (*Musculi lumbricales*)

Postoje četiri ova mala i tanka mišića.
Pripojeni su na tetive dubinskog pregibača prstiju.
Pričvršćeni su na rub trokutaste aponeuroze prstiju.
Funkcija: pregibaju prvi članak 2-5. prsta.

4. Primicač palca (*Musculus adductor pollicis*)

Ima kosu i poprečnu glavu.
Kosa glava mišića pripojena je na glavičastu i kukastu kost; nalazi se u dubini dlana.
Poprečna glava pripojena je na dlansku stranu treće kosti pešća.
Završna tetiva pričvršćena je na lakatnu stranu graškaste kosti.
Funkcija: primiče palac ostalim prstima.

5. Kratki pregibač palca (*Musculus flexor pollicis brevis*)

Ima dvije glave. Površinska glava pripojena je na prednju poprečnu vezu zapešća i na veliku mnogokutnu kost, a duga glava, duboko u dlanu, na malenu mnogokutnu kost i glavičastu kost.
Pričvršćen je završnom tetivom na bazu prvog članka palca i na obje sezamske kosti.
Funkcija: pregiba prvi članak palca.

6. Oponent palca (*Musculus opponens pollicis*)

Pripojen je na prednju poprečnu vezu zapešća i na mnogokutnu kost.
Pričvršćen je na palčanu stranu prve kosti pešća, cijelom njenom dužinom.
Funkcija: oponira (opire) palac ostalim prstima (ploča XIX, 3).

7. Kratki odmicač palca (*Musculus abductor pollicis brevis*)

Pripojen je na prednju poprečnu vezu zapešća i na lađicu.
Pričvršćen je na sezamsku kost palca s palčane strane.
Funkcija: odmiče palac od ostalih prstiju.

8. Oponent malog prsta (*Musculus opponens digiti quinti*)

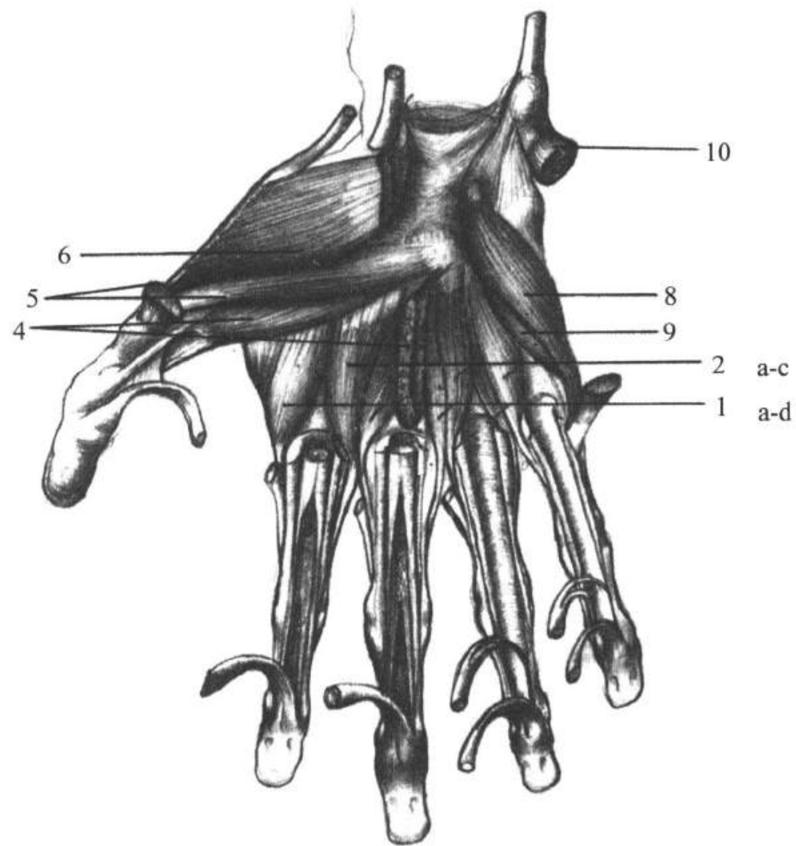
Pripojen je na kukasti nastavak kukaste kosti i na prednju poprečnu vezu zapešća.
Pričvršćen je na tijelo pete kosti pešća cijelom njenom dužinom.
Funkcija: primiče petu kost pešća prvoj kosti pešća, tj. mali prst oponira palcu.

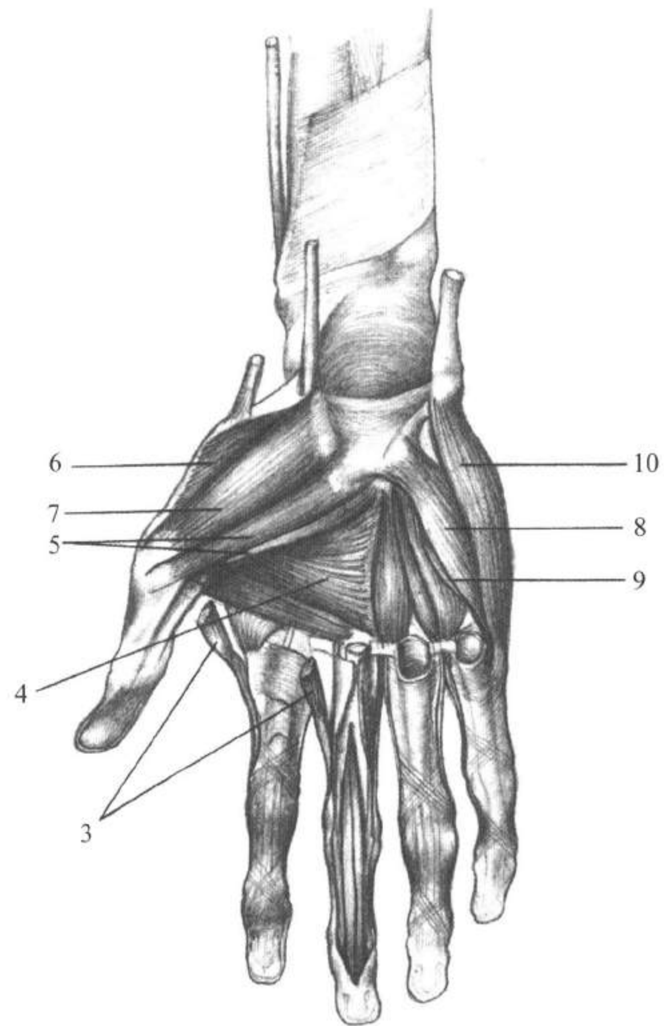
9. Kratki pregibač malog prsta (*Musculus flexor digiti quinti brevis*)
Pripojen je na kukasti nastavak kukaste kosti i na prednju poprečnu vezu zapešća.
Pričvršćen je na prvi članak malog prsta.
Funkcija: pregiba prvi članak malog prsta.

10. Odmicač malog prsta (*Musculus abductor digiti quinti*)

Pripojen je na graškastu kost i na prednju poprečnu vezu zapešća.
Pričvršćen je na prvi članak malog prsta.
Funkcija: odmiče mali prst od ostalih prstiju (ploča XXVII).

XXVI.




6
7
5
4
3
10
8
9

MIŠIĆNI SUSTAV I FUNKCIJA GORNJEG UDA

XXVIII-XXXIII.

Budući da smo zasebno upoznali svaki mišić gornjeg uda i detaljno promotrili njegovu sliku, na crtežima sljedeće četiri ploče (XXVIII-XXXI) upoznat ćemo se sa sastavnim dijelovima tog sustava i prikazati njihovu međusobnu povezanost. Mišićni sustav gornjeg uda predstavlja organsku cjelinu. Crteži ploča što slijede prikazuju mišićni sustav s prednje, stražnje, desne i lijeve strane. Pojedini mišići označeni su brojkama kao i na prethodnim pločama.

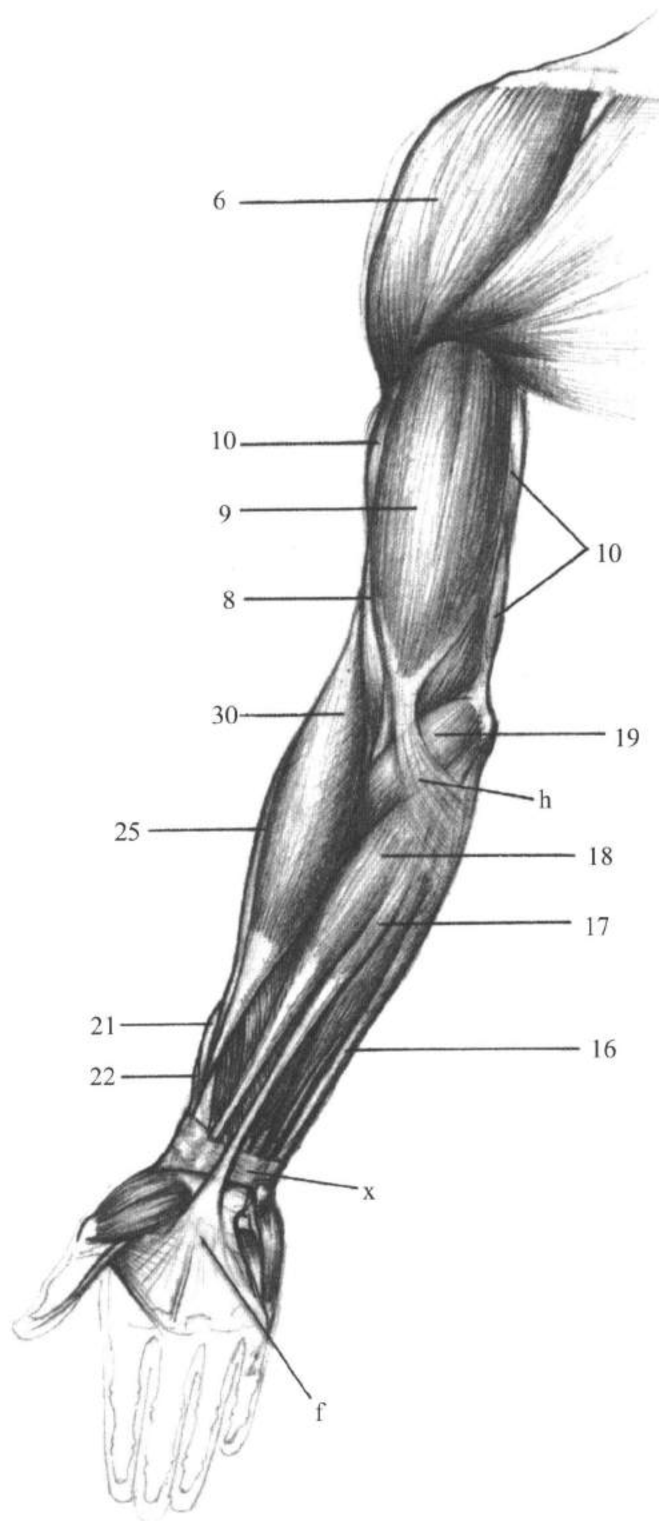
NADLAKTICA, PODLAKTICA I ŠAKA U POKRETU

Na ploči XXXII. prikazan je cijeli gornji ud: na crtežu 1 vidi se dvoglavi pregibač podlaktice (a) u trenutku akcije, na crtežu 2 naročito se ističe nadlaktično-palčani mišić, a na crtežu 3 prikazan je izgled gornjeg uda u potpunom perspektivnom skraćenju.

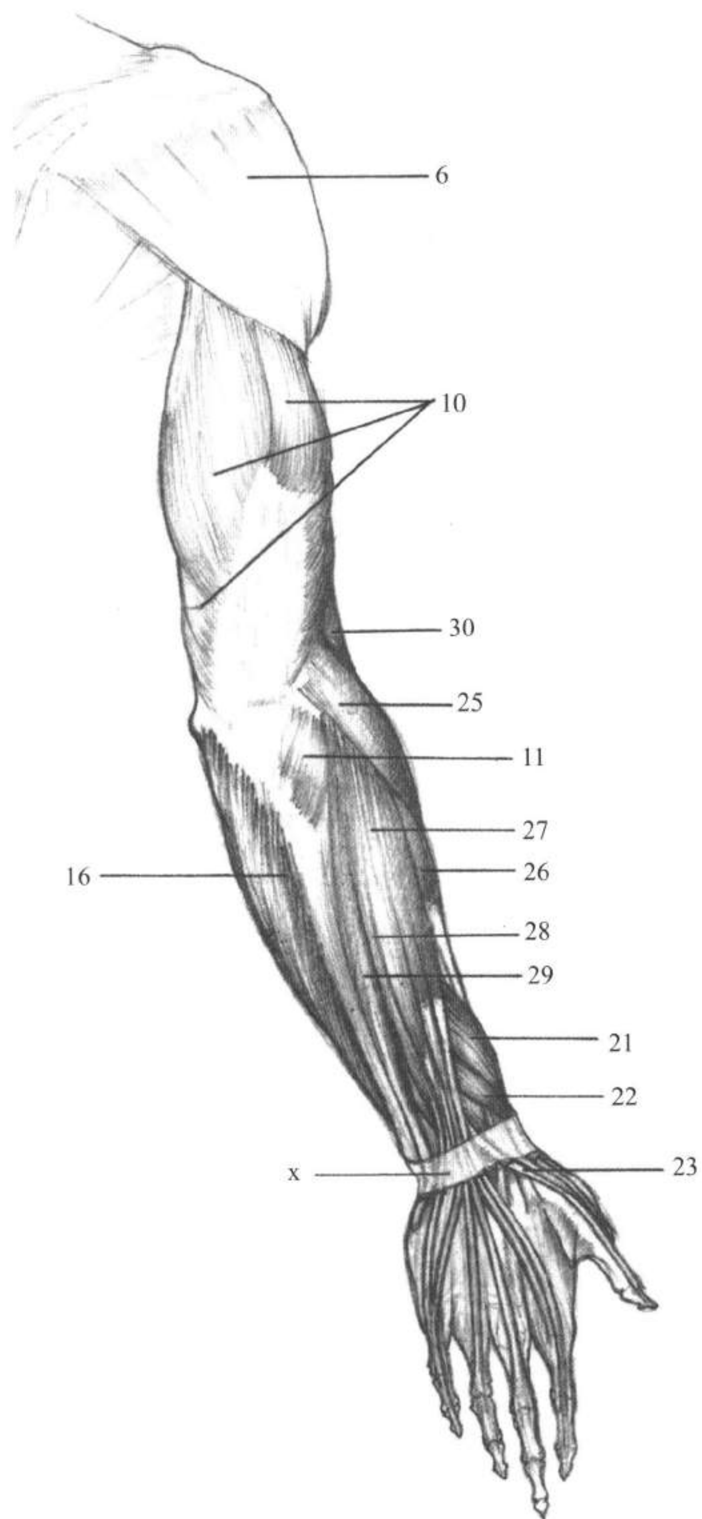
Na šaci su pokreti palca najznačajniji.

Na palčanoj strani zapešća ističu se tetive mišića odmicača i ispružača (ploča XXXIII, 3a, b, c). Ova strana šake je gipka jer je prva kost pešća pri bazi veoma pokretljiva.

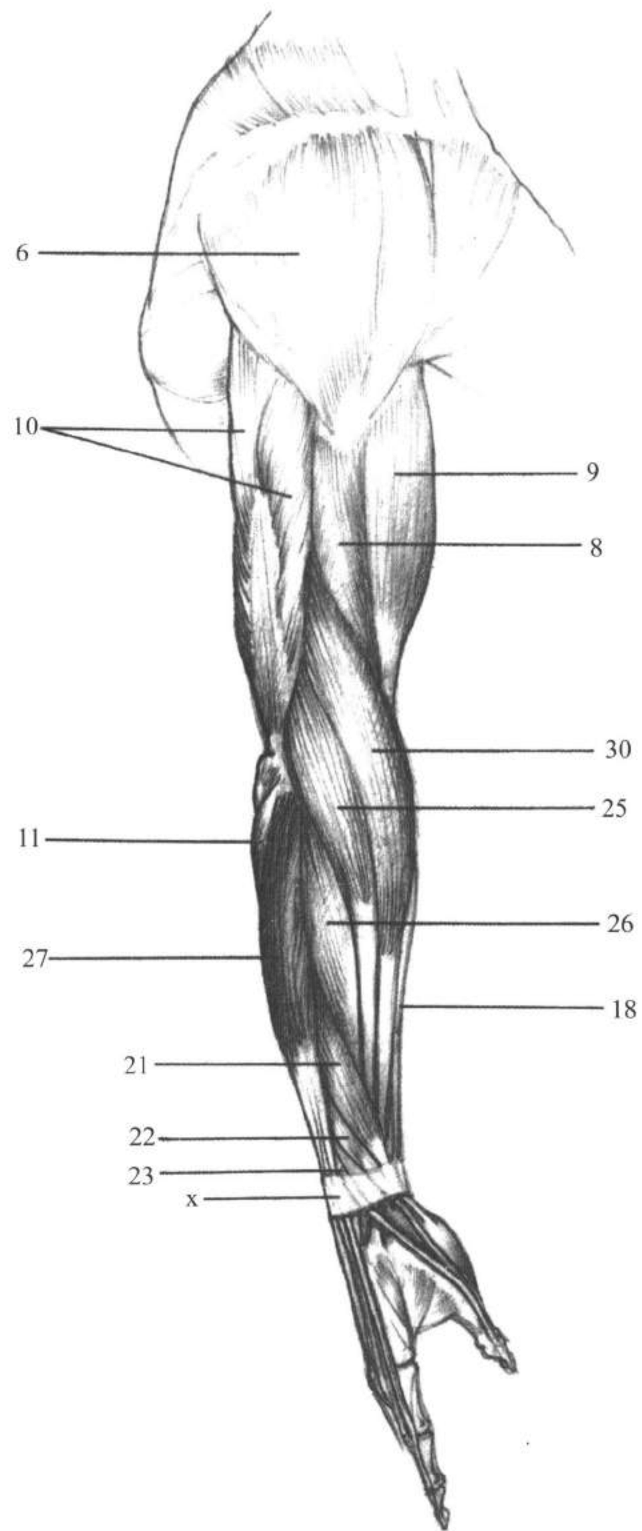
Na stegnutoj šaci (crtež br. 6) ističu se napete tetive površinskih mišića (e, f, g).



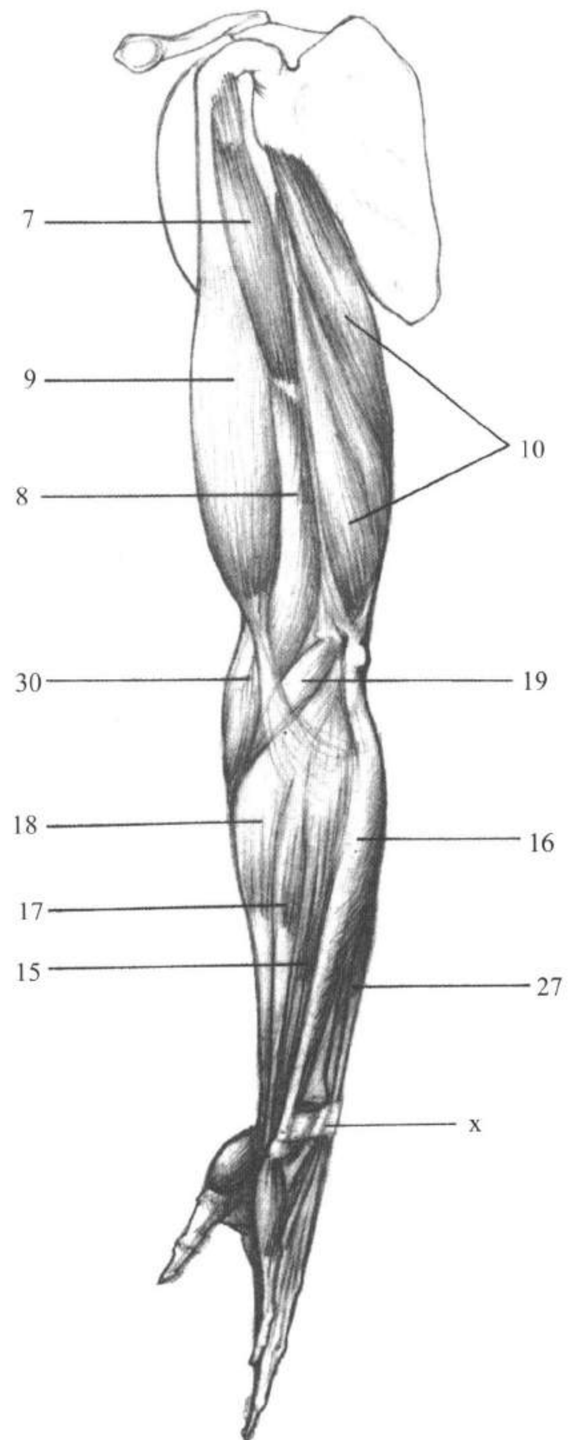
Prednja strana



Stražnja strana

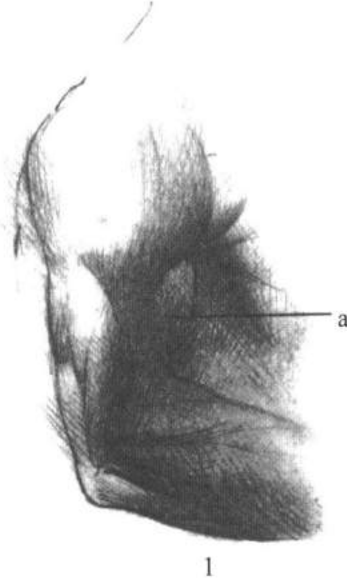


Vanjska strana



Unutarnja strana

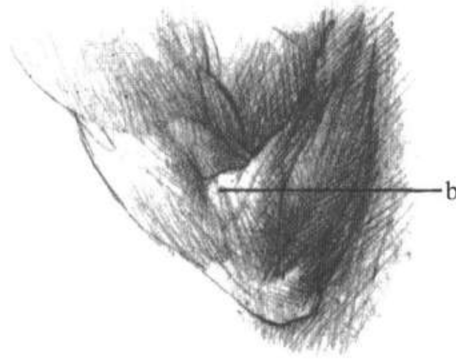






1





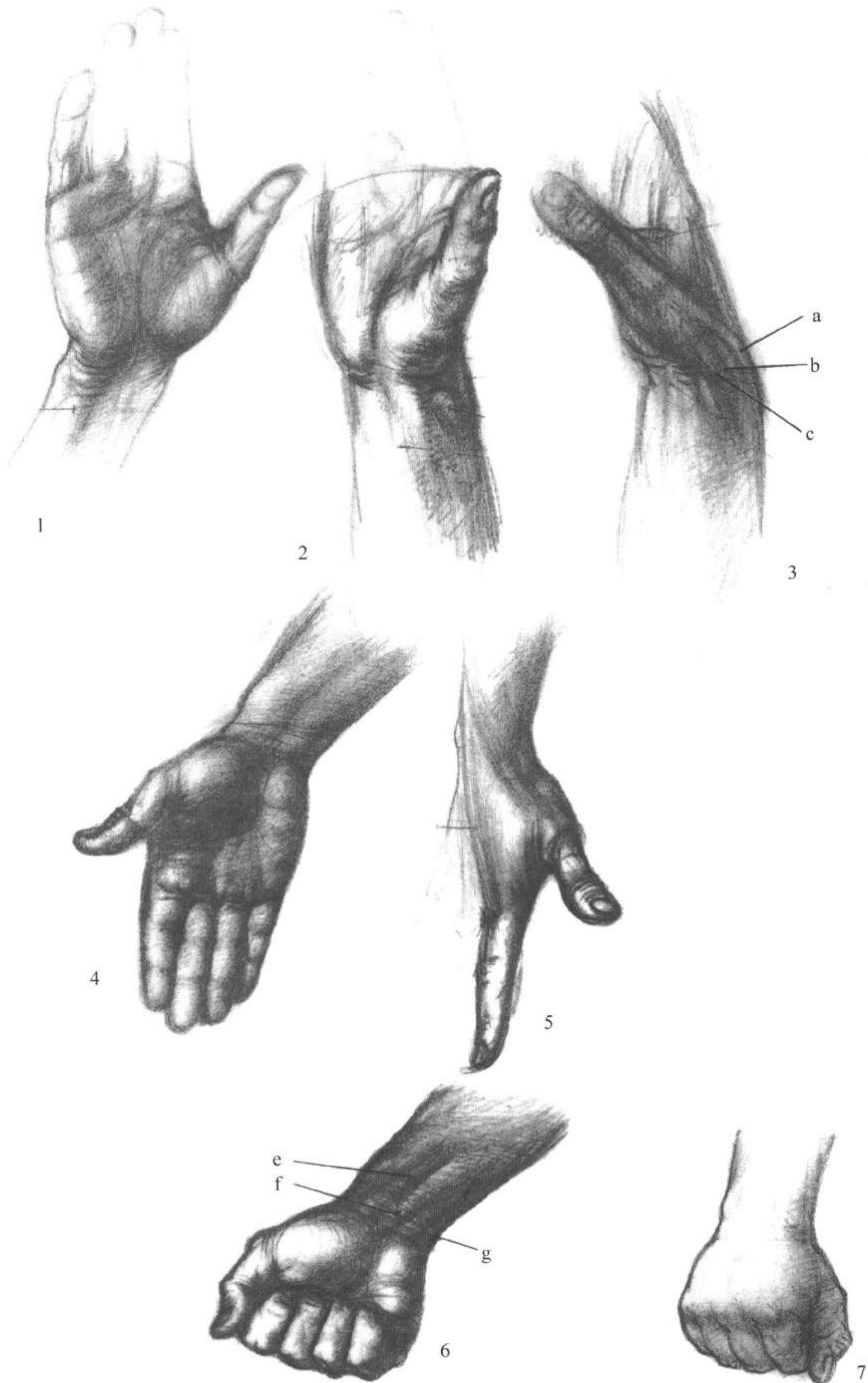


2



3

XXXIII.



KOSTI DONJEG UDA

XXIV.

KOSTI ZDJELIČNOG POJASA

Zdjelična kost (*Os coxae*)

Sastoji se od tri kosti: bočne kosti (B, a), sjedne (B, c) i preponske kosti (B, b). Te su kosti čvrsto povezane i na mjestu gdje se sastaju stvaraju poluloptasto udubljenje, zglobnu čašicu za prihvaćanje glave bedrene kosti (A, vanjska strana 4).

Bočna kost (*Os ilium*)

Ova kost čini najširi dio zdjelične kosti (B, a), njen gornji rub ima oblik izduženog slova S i na njoj se razaznaju tri paralelne ispupčene linije: vanjska, srednja i unutarnja (vanjska i unutarnja strana, A 1). Na prednjem kraju gornjega ruba, odnosno grebena bočne kosti, nalazi se prednja gornja izbočina (A 2), a ispod grebena prednja donja izbočina bočne kosti (A 3). Na stražnjem kraju ruba vide se gornja i donja stražnja izbočina bočne kosti (A, stražnja strana 8, 9). Ispod donje stražnje izbočine bočne kosti nalazi se polukružno udubljenje, veliki sjedni urez (A 6). Vanjska strana krila bočne kosti je ispupčena, na njoj se razaznaje nekoliko hrapavih linija (A, vanjska i stražnja strana 11, 12).

Sjedna kost (*Os ischii*)

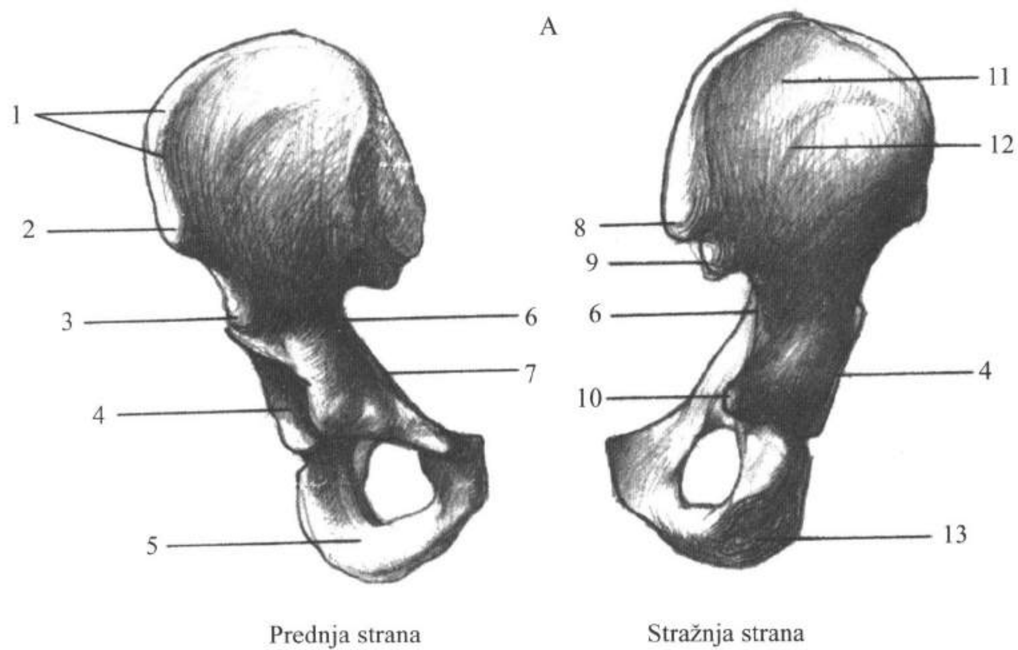
Sastavljena je od tijela i jedne grane (B, c). Tijelo joj je trokutasta oblika. Na granici između tijela i grane nalazi se kvržica sjedne kosti (A, vanjska i unutarnja strana 10), a od nje se pruža grana prema dolje te s uspravnim tijelom tvori skoro pravi kut. Na tom dijelu se nalazi masivno sjedno ispupčenje koje je okrenuto unatrag i nadolje (13).

Preponska kost (*Os pubis*)

Sastoji se od tijela i dviju grana (B, b), gornje i donje. Gornja grana je usmjerena prema središnjoj ravnini, stanjuje se i poprima trokutast, prizmast oblik. Gornji rub gornje grane nazivamo češljastim grebenom (A 7). Na kraju donje grane nalazi se velika zglobna glačica (unutarnja strana 14).

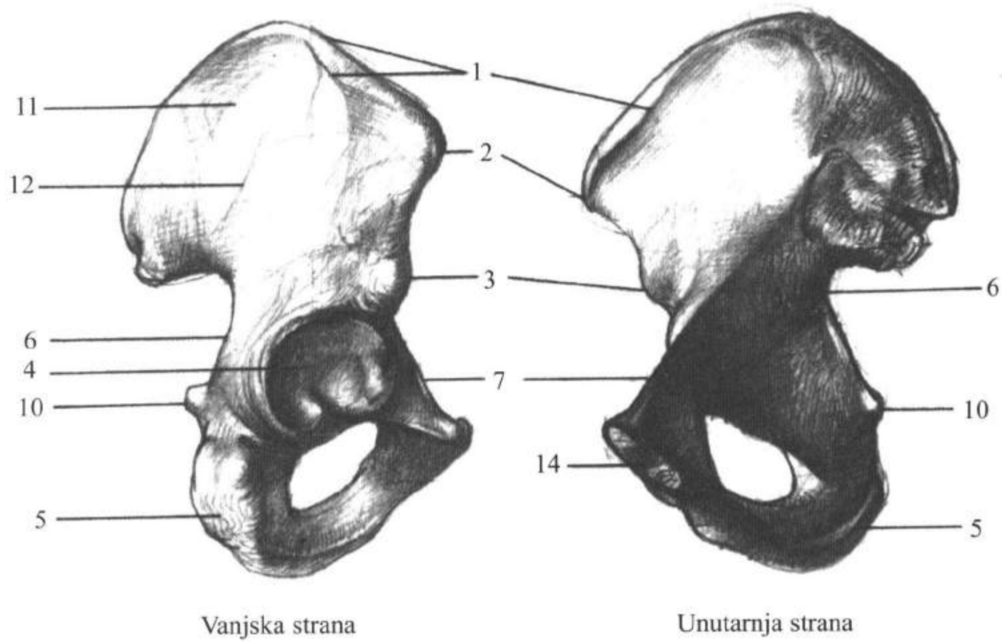
Obje zdjelične kosti, zajedno s krstačnom i trtičnom kosti grade koštani prsten, kostur zdjelice.

A



Prednja strana

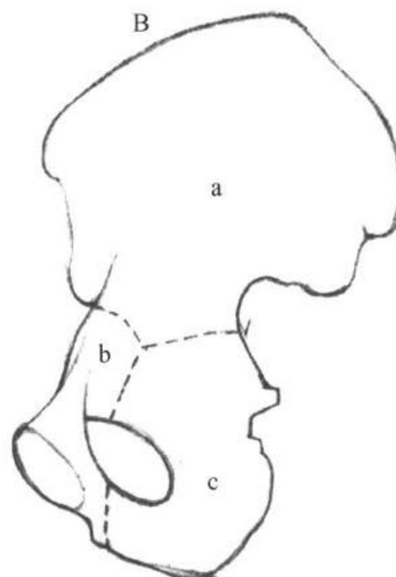
Stražnja strana



Vanjska strana

Unutarnja strana

B



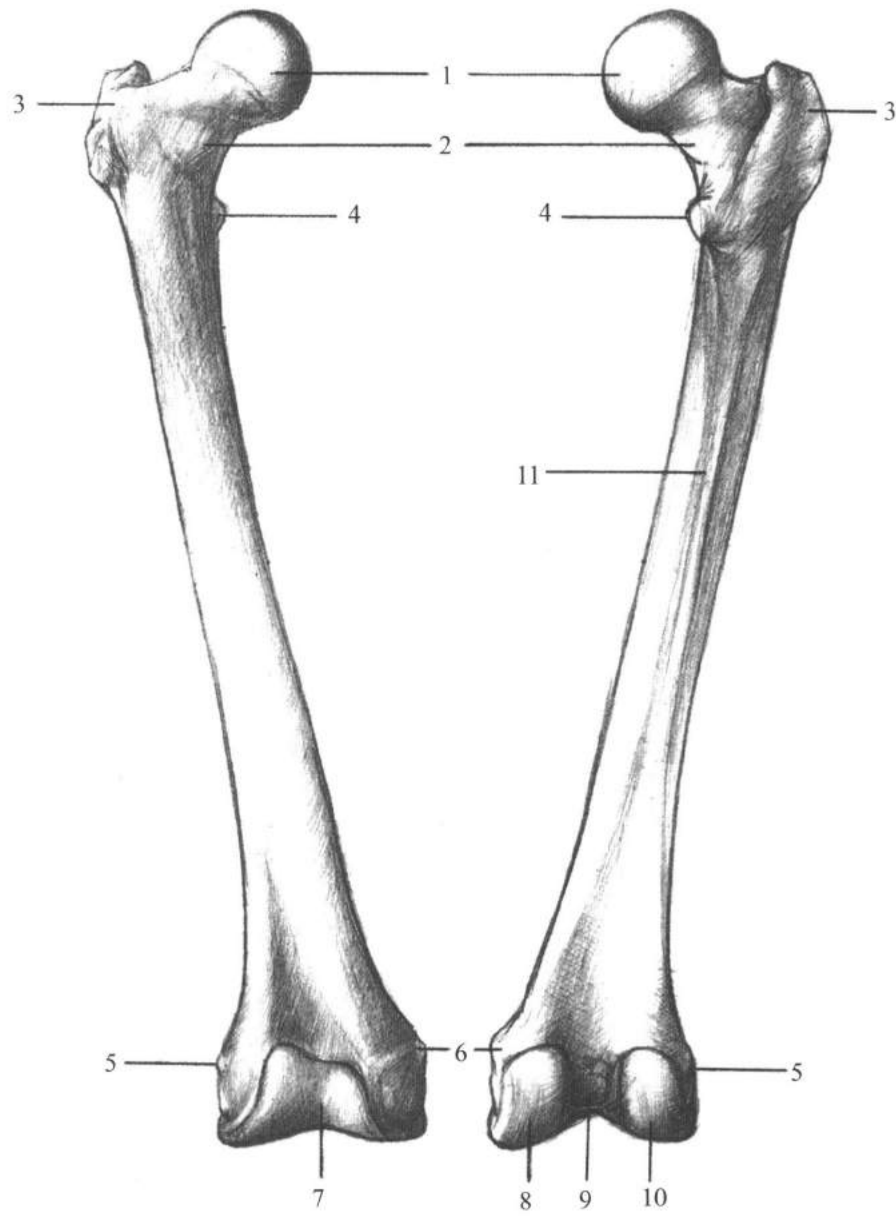
XXXV-XXXVI.

POKRETNI DIO KOSTURA DONJEG UDA

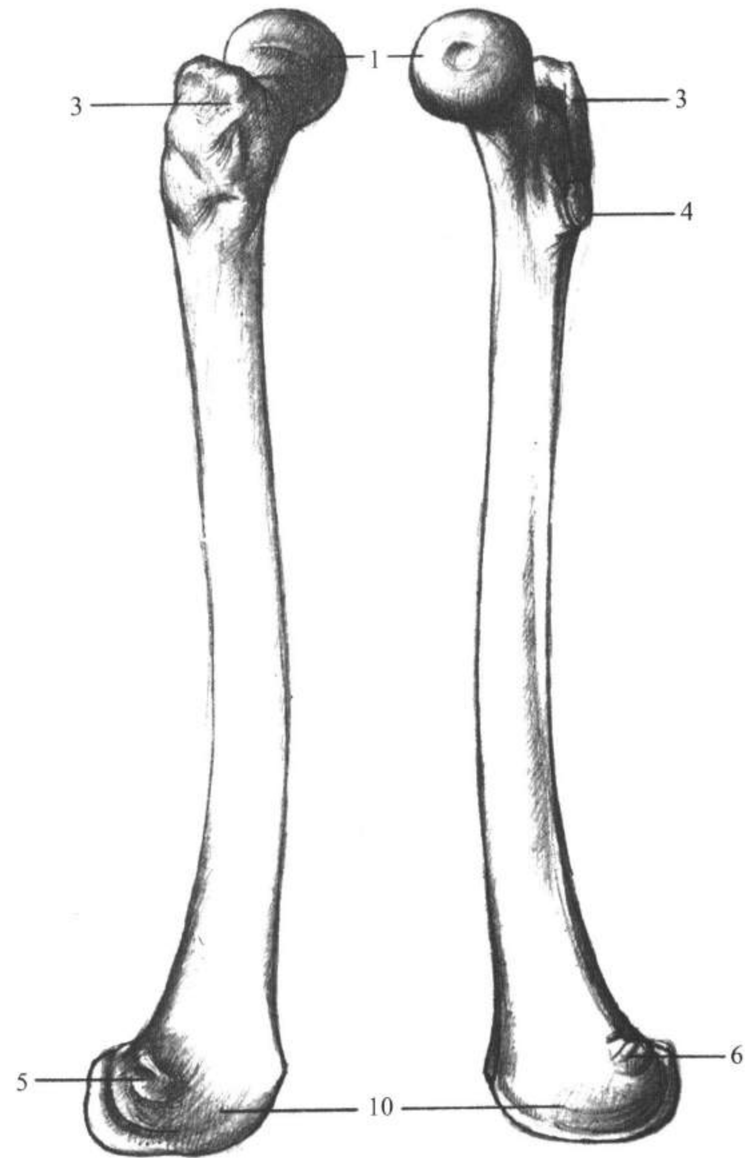
Bedrena kost (*Femur*)

Bedrena kost (ploča XXXV. i XXXVI) najduža je kost tijela koja se pri uspravnom položaju čovjeka pruža od zdjelice nadolje i koso prema središnjoj ravnini. Na gornjem kraju nalazi se loptasta glava prekrivena hrskavicom (1). Straga i bočno na glavi se vidi veliki trohanter, odnosno veliki obrtač (3), a straga i prema središnjoj ravnini mali trohanter, odnosno mali obrtač (4). Između ta dva ispupčenja nalazi se međukvržna, odnosno trohanterična jama. Gledano s prednje strane tijelo bedrene kosti je ravno, a kad se gleda sa strane, izvijeno je unatrag. Donji kraj mu je deblji i ima dvije kvrge (kondil), unutarnju (ploča XXXV, 8) i vanjsku (ploča XXXV, 10), koje su međusobno spojene zglobnom glačicom za iver (ploča XXXV, 7). Vanjska kvrga je šira i kraća od unutarnje i nalazi se bliže prednjoj strani čovjekova tijela. Između ove dvije kvrge (kondila bedrene kosti) duboka je jama (ploča XXXV, 9). Površina kvrga sa strane je hrapava i na njima se nalazi po jedna kvržica (ploča XXXV, 5, 6). Kvrge (kondili) su prekrivene slojem hrskavice; njihova zajednička zglobna glačica, gledano s donje strane, izgleda poput potkovice.

Na prednjoj strani, između bedra i potkoljenice, leži trokutasta kost, iver (ploča XXXVII, A) koji je uglavljen u završnoj tetivi četveroglavog bedrenog mišića. Prednja je strana ivera (ploča XXXVII, 1) hrapava, a stražnja je strana prekrivena slojem hrskavice (ploča XXXVII, 2) koju uzdužni greben (ploča XXXVII, 2a) dijeli na dva dijela.



Prednja strana Stražnja strana



Vanjska strana

Unutarnja strana

XXXVII-XXXVIII.

KOSTI POTKOLJENICE

Kostur potkoljenice (*crus*) sastoji se od dviju paralelno smještenih dugih kostiju. Unutarnja je goljenična kost (b), a s vanjske se strane nalazi lisna kost (a) (ploča XXXVII, B) koja je tanja od goljenične kosti.

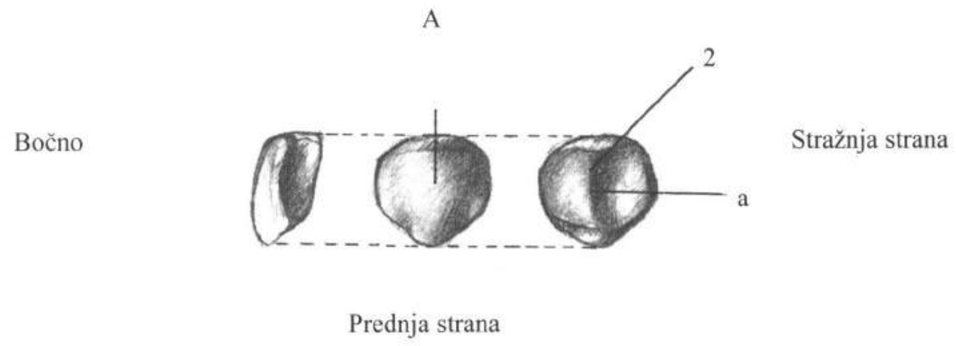
G o lj e n i c a (*T i b i a*)

Gornji kraj je deblji te ima unutarnju i vanjsku kvrgu (kondil) (ploča XXXVII, 5, 6). Na vanjskom kondilu ima zglobnu glačicu (ploča XXXVIII, 13) gdje se uzglobljuje s lisnom kosti. Iznad obje kvrge (kondila) nalaze se dvije konkavne zglobne glačice (ploča XXXVII, 3) koje su razdvojene šiljastim ispupčenjima (ploča XXXVII, 4). Ispod zgloba, s prednje strane, vidi se goljenično ispupčenje (ploča XXXVII, 8) ispod kojeg se ističe dug i oštar rub u obliku slova S, a njime omeđena unutarnja strana donjeg dijela goljenice nije prekrivena mišićima. Donji kraj (ploča XXXVII, 11) je četverokutan, na njegovoj unutarnjoj strani ističe se unutarnji gležanj (ploča XXXVII, 10), a na vanjskoj se strani nalazi uspravan žlijeb: urez za lisnu kost (ploča XXXVIII, 14).

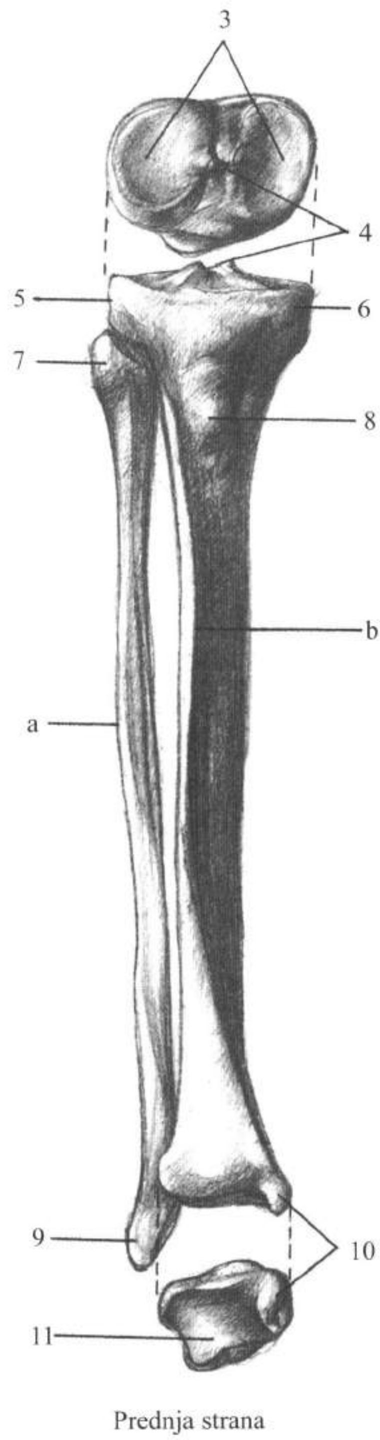
L i s n a k o s t (*F i b u l a*)

Gornji kraj lisne kosti (ploča XXXVII, 7) pripojen je na goljenicu ispod njenog vanjskog kondila (ploča XXXVII, 5). Lisna kost je kost tanja od goljenice. Glava joj završava šiljastim nastavkom (ploča XXXVII, 7) i na unutarnjoj strani ima zglobnu glačicu (ploča XXXVIII, 15) koja služi za uzglobljavanje sa sličnom zglobnom glačicom goljenice (ploča XXXVIII, 13). Donji kraj lisne kosti građen je od vanjskoga gležnja (ploča XXXVII, 9) i u odnosu na unutarnji gležanj smješten je niže i unatrag. Na unutarnjoj strani ima ravnu zglobnu glačicu (ploča XXXVIII, 12) koja služi za uzglobljavanje s gležanjskom kosti.

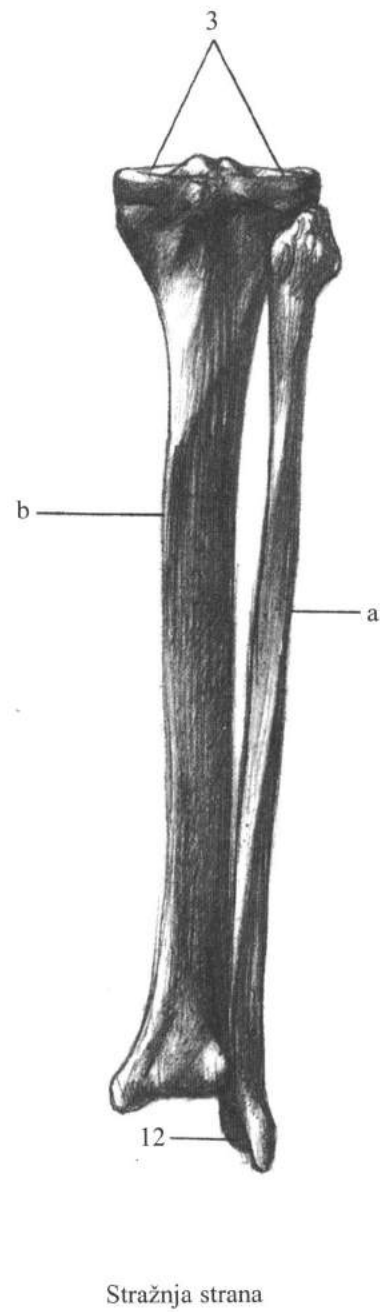
A



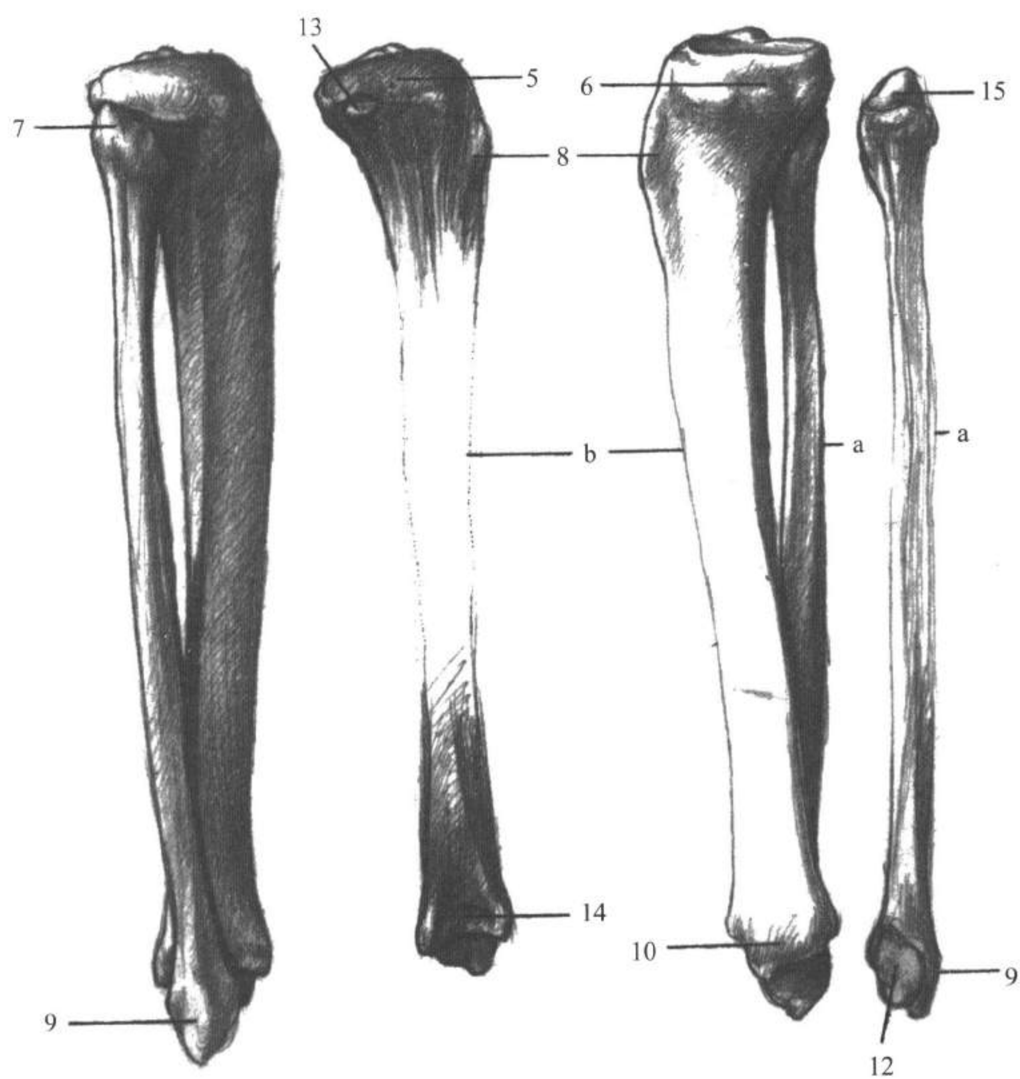
B



Prednja strana



Stražnja strana



Vanjska strana

Unutarnja strana

XXXIX-XL.

KOSTI STOPALA

Stopalo se sastoji od tri dijela: zastoplja, stopala u užem smislu i nožnih prstiju (ploča XXXIX. i XL). Stražnja polovica stopala je zastoplje koje je sastavljeno od 7 kostiju (ploča XXXIX). One su, za razliku od kostiju zapešća, mnogo veće zato što nose težinu tijela. Nisu tako pravilno poredane u dva reda kao što se to vidi kod kostiju zapešća.

Najistaknutiji dio zastoplja predstavlja gležanjska kost (*talus*) (ploča XXXIX, 1a). Samo je ona uzglobljena s potkoljenicom. Kockastog je oblika, na gornjoj strani ima zglobnu glačicu, valjkasto zglobno tijelo gležanjske kosti (ploča XXXIX, 1a), a na prednjoj strani su glava (1c) i vrat (1b) gležanjske kosti. Duža os usmjerena je koso i naprijed. Valjkasto zglobno tijelo je s gornje i s obje bočne strane prekriveno hrskavicom i stanjuje se od naprijed prema nazad. Na donjoj strani tijela nalaze se tri zglobne glačice (ploča XXXIX 1d, 1e, 1f).

Petna kost (*calcaneus*) (ploča XXXIX, 2) najveća je kost zastoplja. Glavni joj je dio tijelo čiji stražnji dio završava ispupčenjem petne kosti (ploča XXXIX, 2a) i ono na svojoj plantarnoj strani ima dva nastavka (ploča XXXIX, donja strana q), pomoću kojih se peta oslanja o pod. Na gornjoj strani ima tri zglobne glačice za uzglobljavanje s gležanjskom kosti (ploča XXXIX 2b, 2c, 2d)

Čunasta kost (lađica) (*os naviculare pedis*) (ploča XXXIX, gornja strana 3) leži ispred gležanjske kosti s goljenične strane i s njom se uzglobljava. S prednje strane ima tri glačice za uzglobljavanje s po jednom od tri klinaste kosti (ploča XXXIX, gornja strana 5, 6, 7). Od klinastih kostiju (*ossa cuneiformia*) najveća je prva (5), a najmanja druga (6).

Kockasta kost (*os cuboideum*) nepravilnog je kockastog oblika (ploča XXXIX, gornja strana 4) i položena je ispred gležanjske kosti s kojom se uzglobljava.

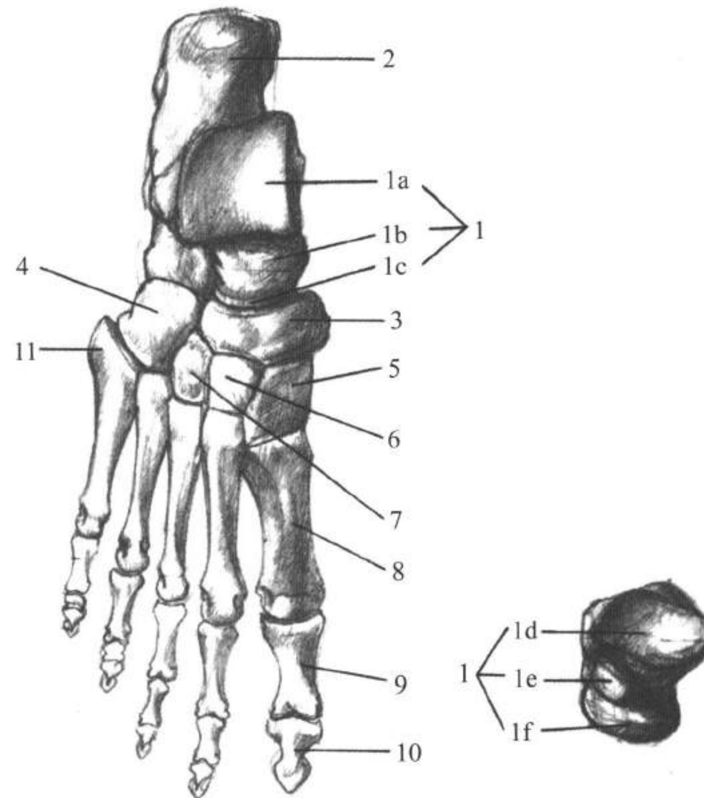
Stopalo u užem smislu sastavljeno je od pet cjevastih kostiju. Prva kost stopala je najdeblja (ploča XXXIX, gornja strana 8), osim toga ona je i najduža, peta kost stopala u užem smislu je najkraća i na vanjskoj strani baze nalazi se kvrga (ploča XXXIX, gornja strana 11). Baza je trokutasta, zadebljana, na njoj se nalazi glatka zglobna glačica, a samo se glačica prve kosti stopala razlikuje od ostalih zato što je konkavna. Glava im je i s jedne i s druge strane plosnata.

Članci nožnih prstiju brojem odgovaraju onima na šaci, ali su manji, osim članaka nožnog palca (ploča XXXIX, donja strana 9, 10, 12, 13, 14).

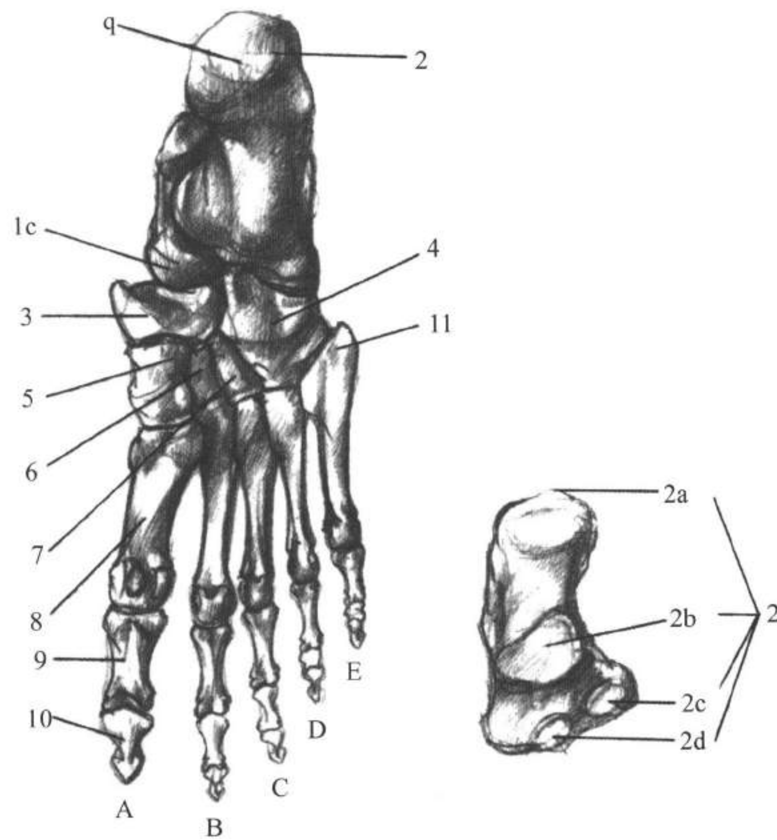
Na plantarnoj strani prve kosti stopala u užem smislu nalaze se dvije sezamske kosti; jednu takvu kost ima i peti prst, a rijetko i drugi nožni prst.

Kosti stopala prikazane su i na ploči XL, gledano sa strane, i označene su već naznačenim brojkama.

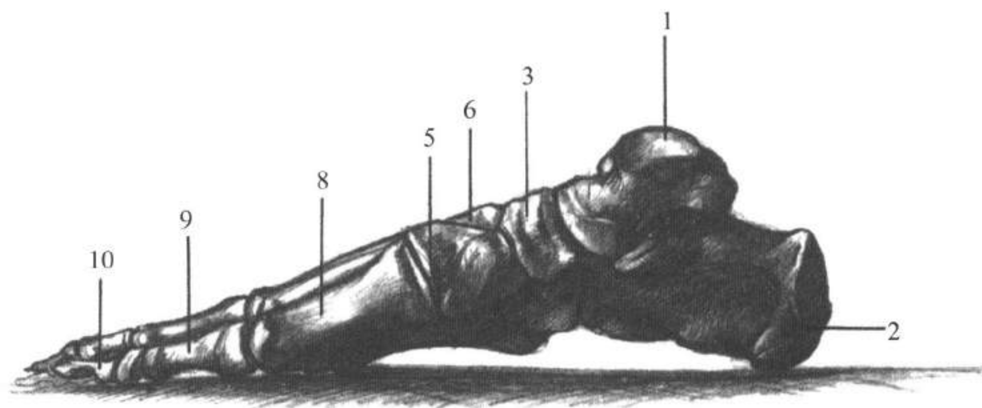
Gornja strana

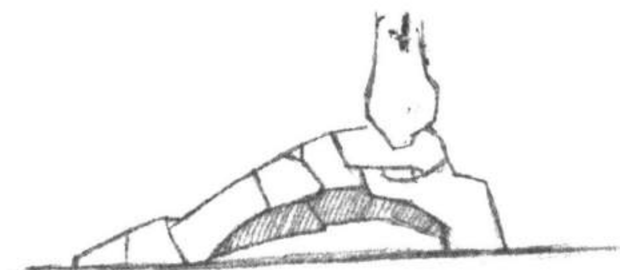


Donja strana

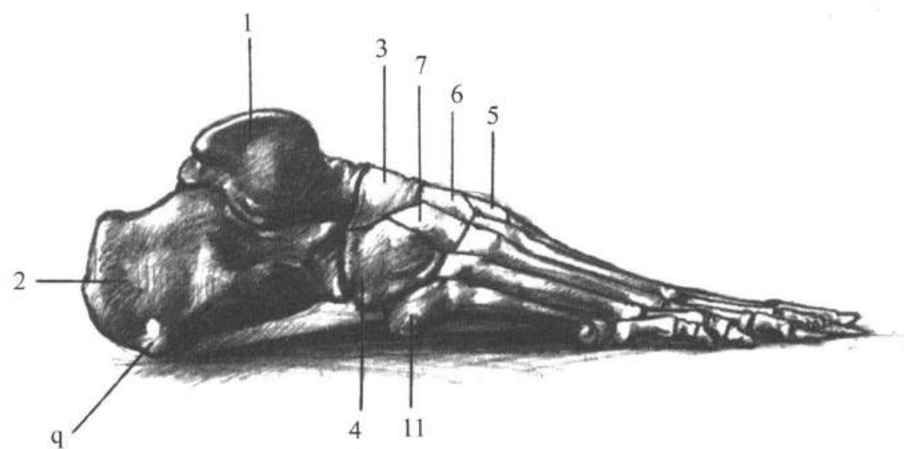


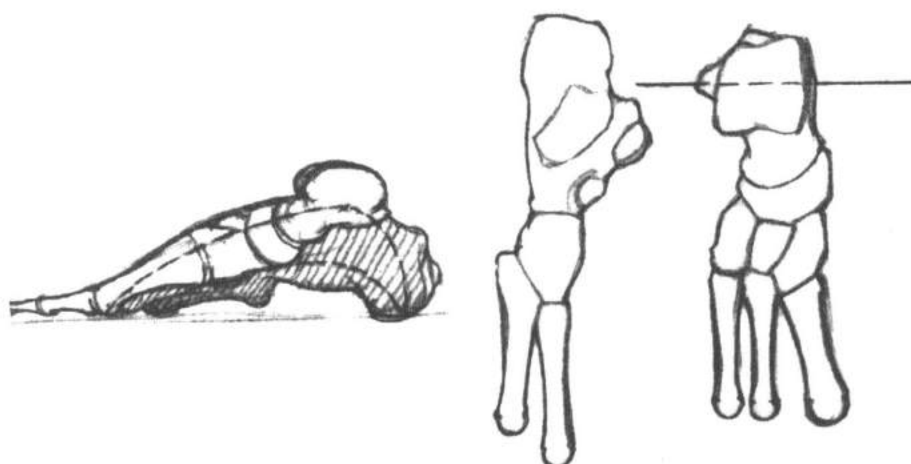
Unutarnja strana





Vanjska strana





VEZE I POKRETI KOSTIJU DONJEG UDA

XLI-XLV.

KOSTUR DONJEG UDA

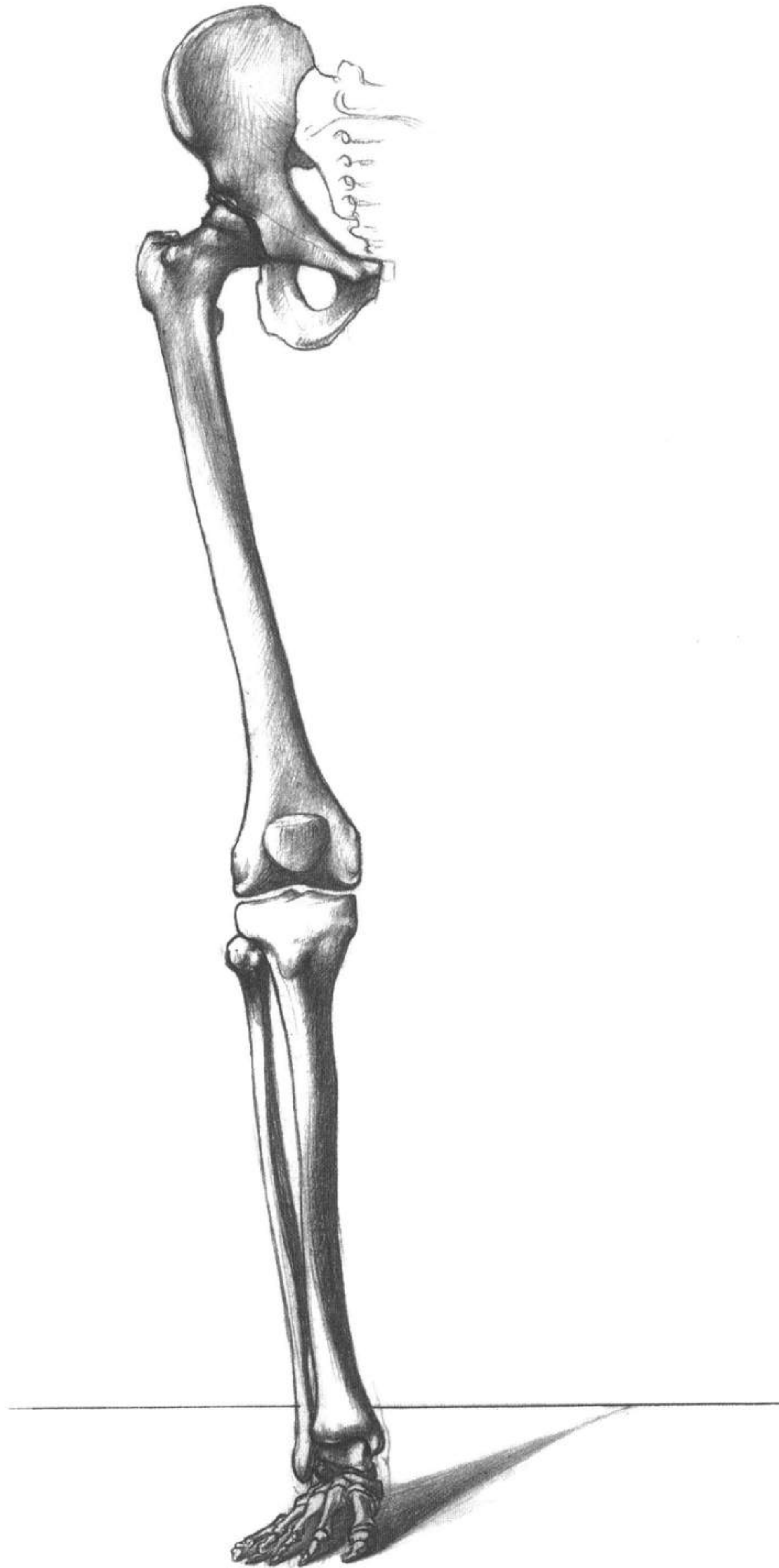
Nakon pojedinačnih prikaza kostiju donjeg uda, na crtežima ploča XLI-XLV. prikazana je njihova međusobna povezanost u organsku cjelinu. Crteži prikazuju kostur donjeg uda gledano s prednje, stražnje strane te slijeva i zdesna.

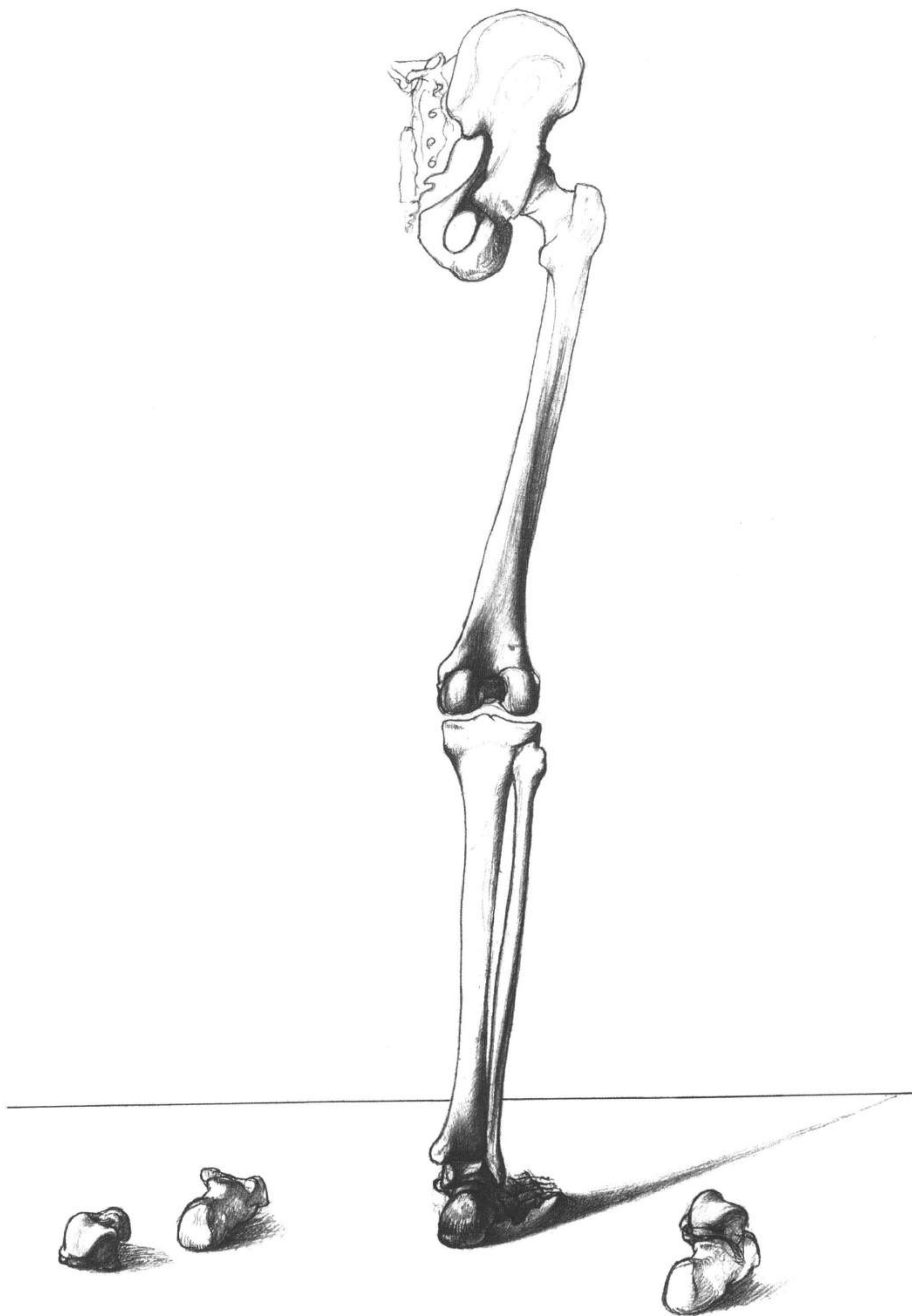
VEZE KOSTIJU ZDJELIČNOG POJASA

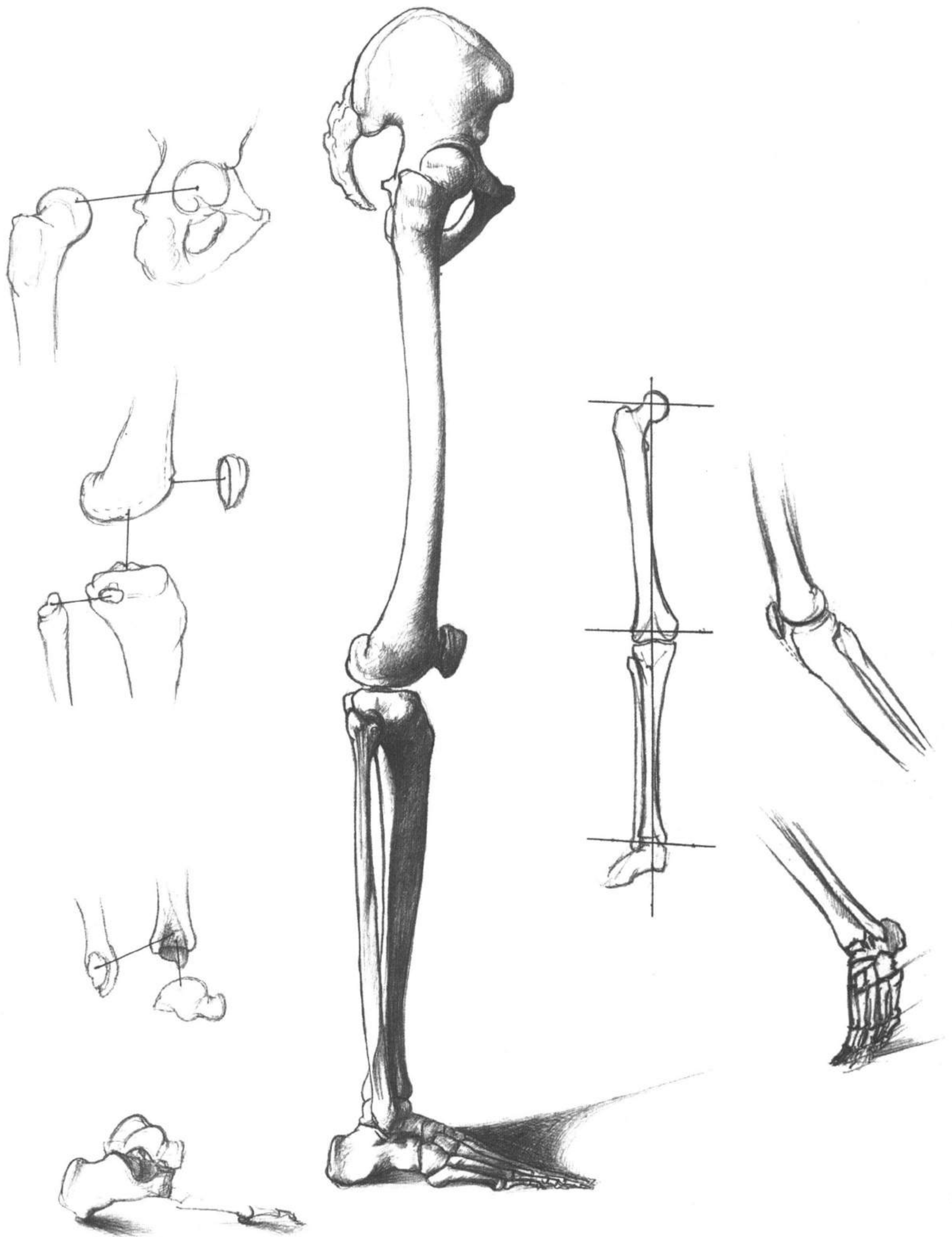
Zdjelica (*Pelvis*)

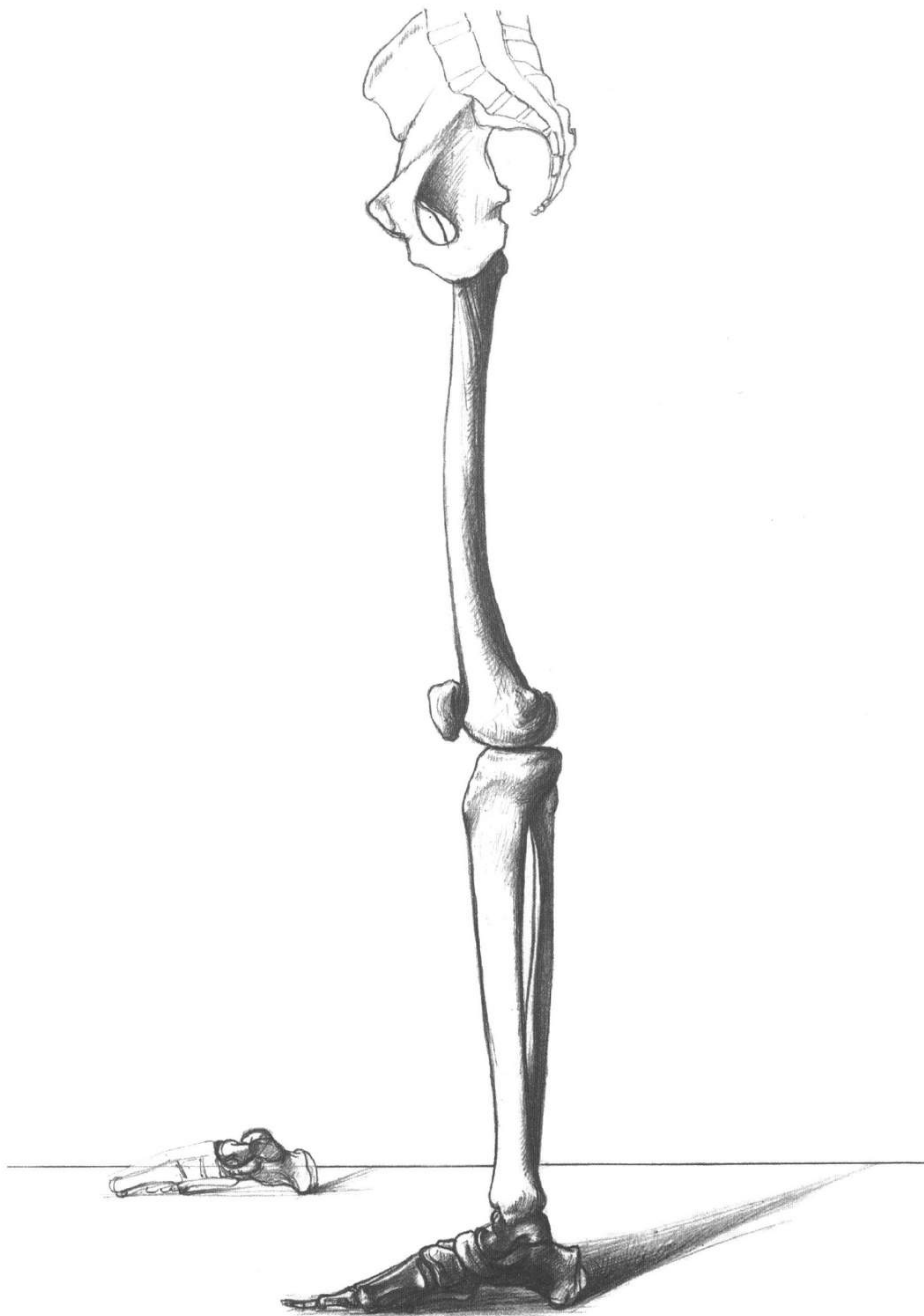
Zdjelica je sastavljena od krstačne kosti (ploča XLV, bočno 2a), dviju zdjeličnih kostiju (1) te od trtične kosti (2b) koja je neposredno povezana s krstačnom kosti i predstavlja njezin produžetak. Zdjelica je podijeljena na gornji širi i donji uži dio, tj. na veliku i malu zdjelicu. Granicu između ovih dviju zdjelica označava lučni greben koji se razaznaje kako na krstačnoj tako i na zdjeličnoj kosti (ploča XLV, prednja strana 20). Razlike između kostura muškarca i žene ovdje su najuočljivije jer je zdjelica u žene šira, niža i prostranija od zdjelice u muškarca.

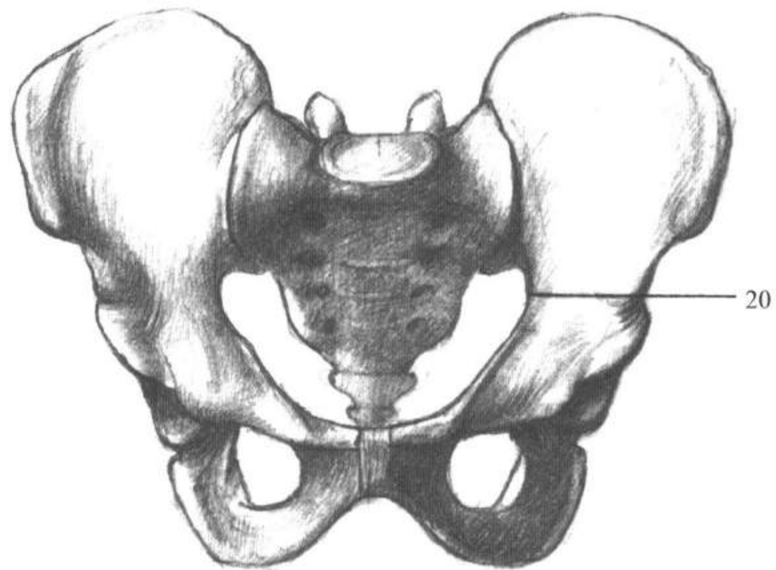
Krstačna kost je umetnuta između dviju zdjeličnih kostiju (2a) i ona prihvaća svu težinu gornjeg dijela tijela. Odoljevajući tom pritisku, zdjelica se ponaša kao dvokraka poluga. Svodasta konstrukcija osigurava elastičnost i ima zadaću da amortizira sve udare koji djeluju odozgo i odozdo, a udari se potom oslabljeni odašilju dalje.



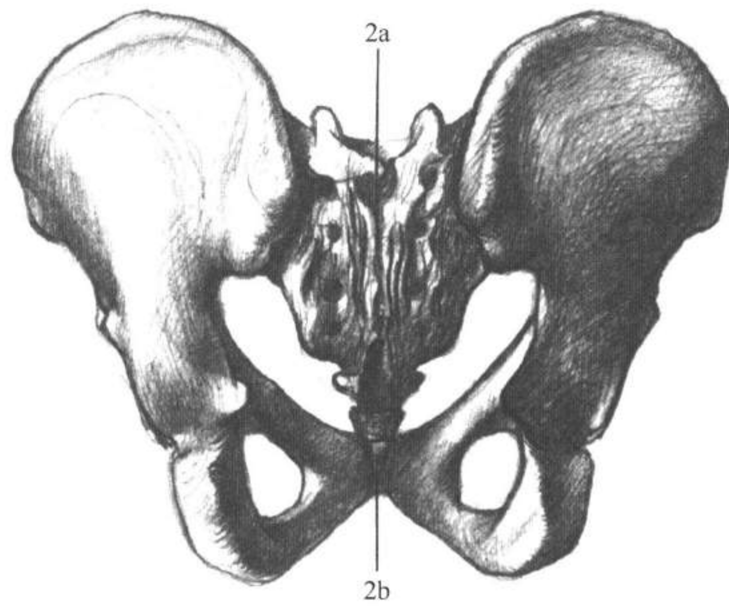




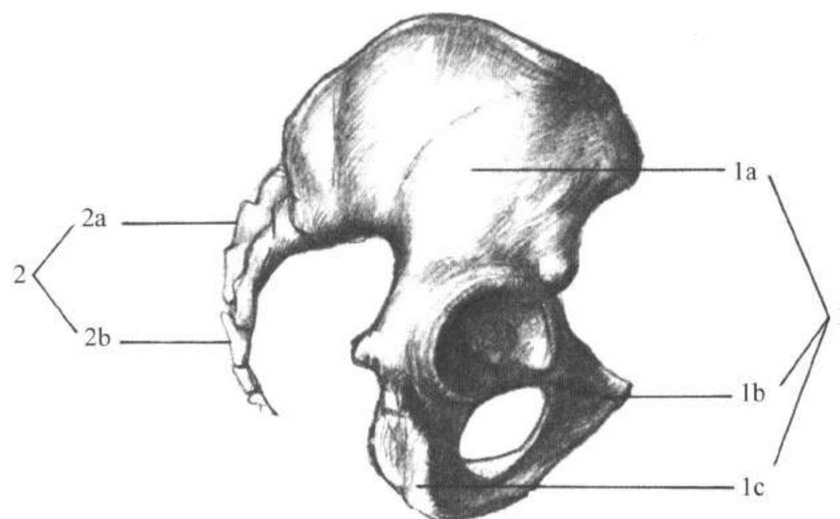




Prednja strana



Stražnja strana



Bočno

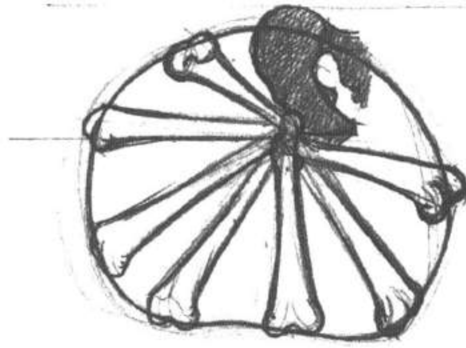
XLVI.

ZGLOBOVI I POKRETI DONJEG UDA

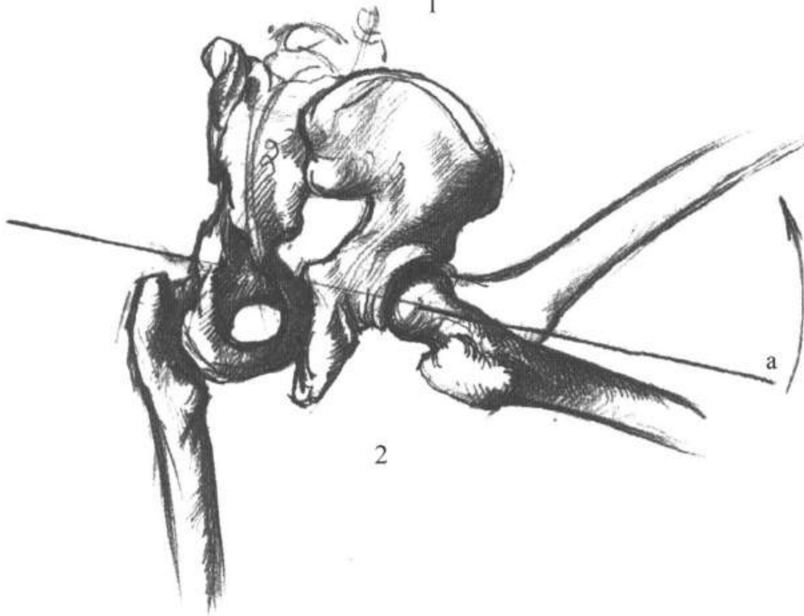
ZGLOB KUKA I POKRETI BEDRA

Zglob kuka građen je od: zglobne čašice zdjelične kosti (5d) i glave bedrene kosti koja ulazi u čašicu. U zglobu kuka pokreti nisu toliko slobodni kao u ramenom zglobu, no ovaj ud može dosta slobodno izvesti pokrete u raznim pravcima.

Dubina zglobne čašice neposredno utječe na mogućnosti bedrene kosti u izvođenju raznih pokreta. S obzirom na to da vrat bedrene kosti zatvara određeni kut s uzdužnom osovinom ove kosti, okretanje bedrene kosti vrši se oko one osovine koja spaja sredinu glave kosti i jamu između kondila (kvrge) donjega kraja bedrene kosti (4c). Bedro može obavljati i kružne pokrete i pritom opisuje plašt stošca (1) unutar kojega se bedro može pokretati poput klatna; može se pregibati, ispružati (2), primicati, odmicati (3) te se donekle vrtjeti oko svoje uzdužne osovine. Ispružanje i pregibanje vrši se oko poprečne osi koja spaja glavu obiju bedrenih kosti (2a).



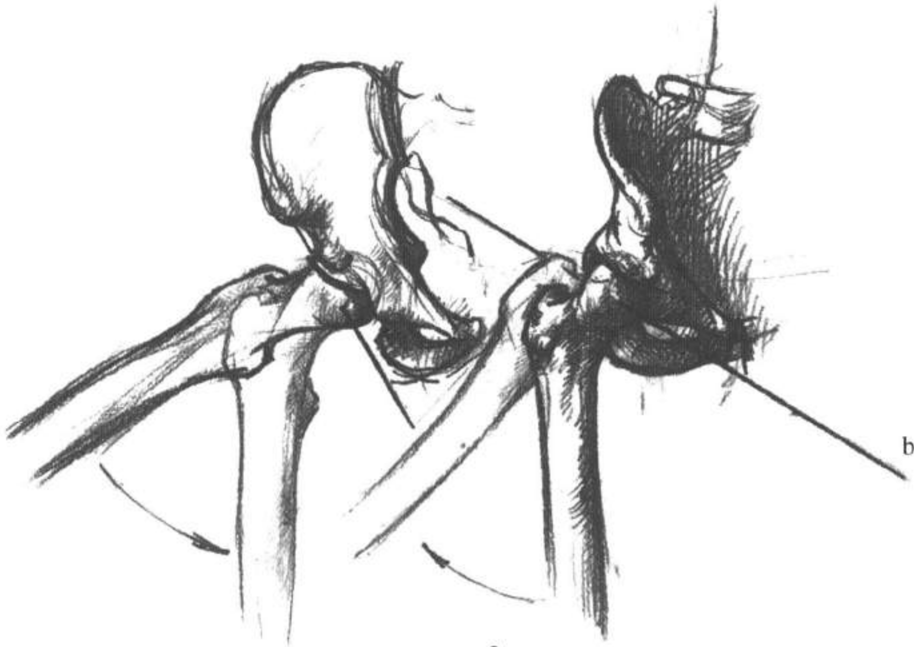
1



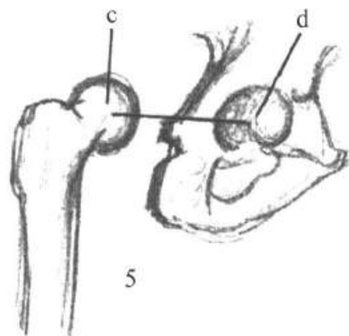
2



4



3



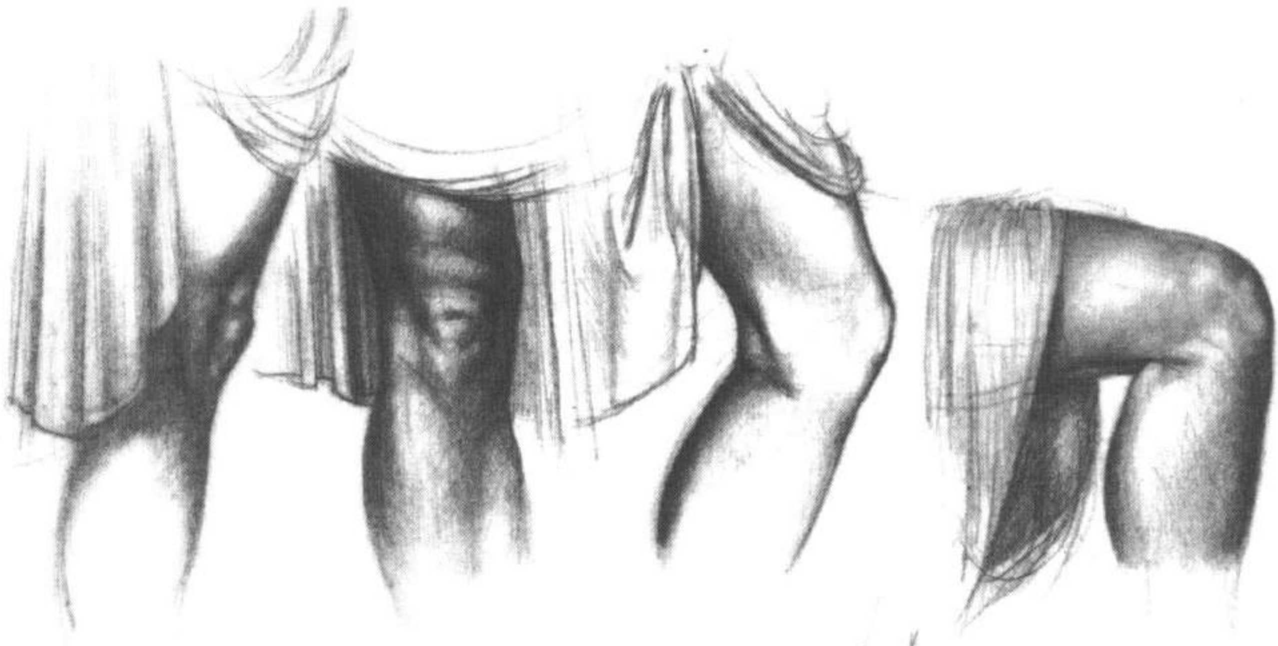
5

XLVII-L.

KOLJENO I POKRETI POTKOLJENICE

Koljenski zglob građen je od odgovarajuće zglobne površine kondila bedrene kosti (ploča XLVII, 5b) i goljenice. U građi koljenskog zgloba sudjeluje i iver (5d) čija zglobna glačica prianja uz valjkasto zglobno tijelo bedrene kosti kad je koljenski zglob ispružen (1, 2). To je veoma jak zglob. Pripojenost glave lisne kosti goljenici osigurava poseban zglob (6g, f). Zglobna glačica donjega kraja bedrene kosti nalikuje na dva poluvaljka. Glavni pokreti ovog zgloba su pregibanje (3, 4) i ispružanje (1, 2) koji se obavljaju oko poprečne osovine (5a). Iver klizi po zglobnoj glačici valjkastog zglobnog tijela bedrene kosti prema gore i prema dolje. Pokreće ga završna tetiva četveroglavog bedrenog mišića koja se, široko pripojena na čašicu, produžuje i pričvršćuje na goljenično ispupčenje (1-4). Kod krajnje ispruženosti potkoljenice, iver se nalazi iznad valjkastog zglobnog tijela bedrene kosti (1, 2), a prilikom pregiba od 90° ulazi u tako stvoreno udubljenje između dva kondila (kvrge) donjega kraja bedrene kosti i goljenice te stoga koljeno poprima zaobljen oblik (4). Prilikom pregiba pod tupim kutom, iver leži na valjkastom zglobnom tijelu bedrene kosti.

Na trima pločama (XLVIII-L) prikazani su razni položaji i pokreti koljena i njemu pripadajućih dijelova.





1



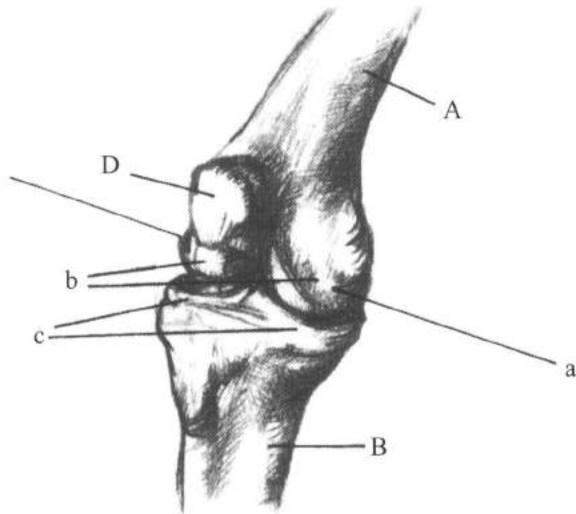
2



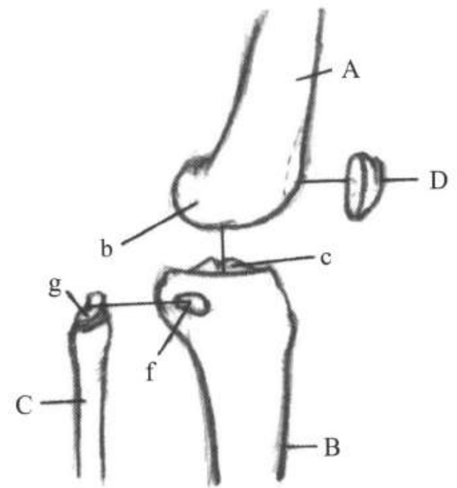
3



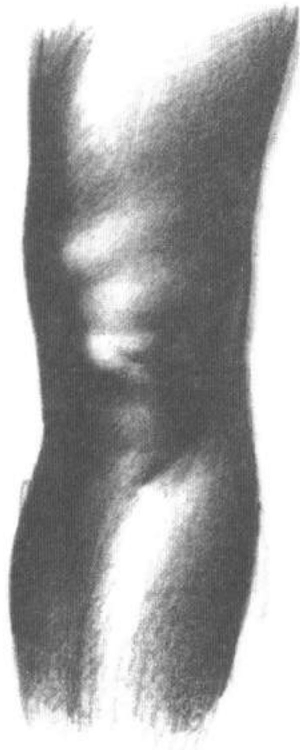
4

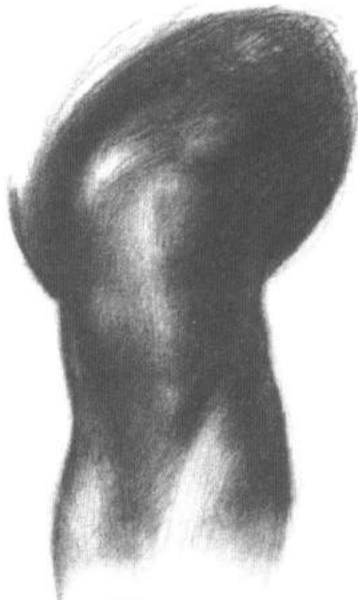


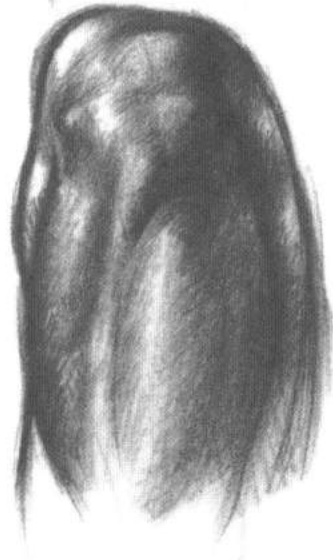
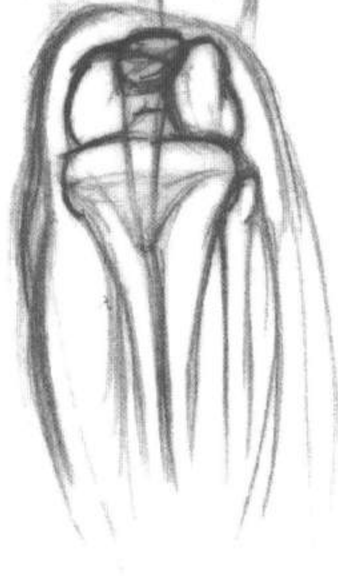
5

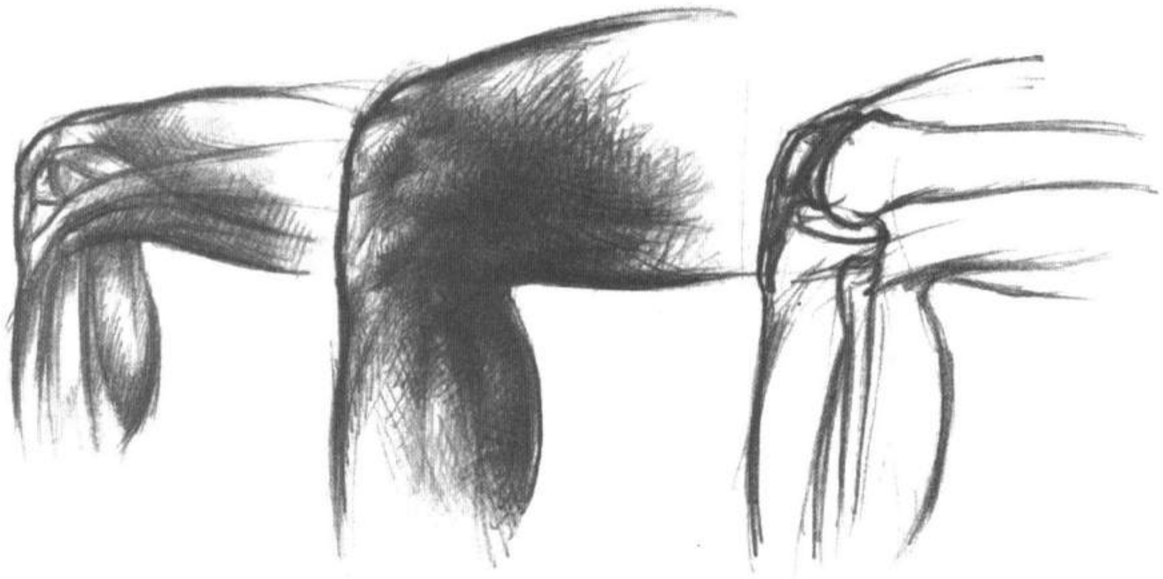


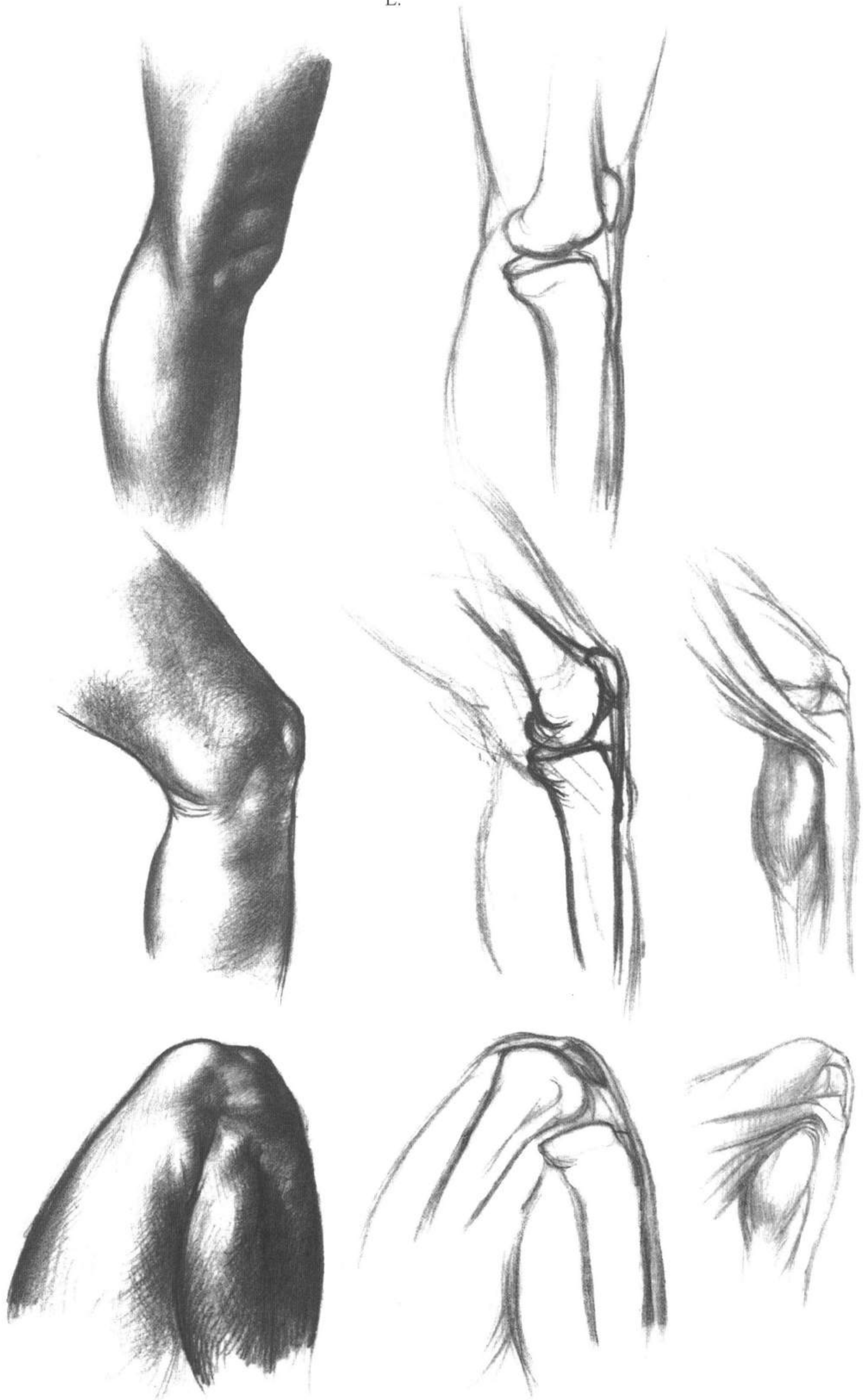
6









LI.

VEZE KOSTIJU POTKOLJENICE

Kako gornji tako i donji krajevi goljenice i lisne kosti međusobno su čvrsto povezani te su stoga njihovi pokreti veoma ograničeni.

VEZE KOSTIJU STOPALA

Razlikujemo zglobove zastoplja, zglobove između zastoplja i stopala u užem smislu, zglobove između stopala u užem smislu i nožnih prstiju te zglobove prstiju.

Za nas je najznačajniji zglob gležnja, ili gornji gležanjski (skočni) zglob (6). Kosti potkoljenice s gležanjskom kosti grade gležanjski zglob (6g, h, j). Zglobnu čašicu čine donja zglobna glačica goljenice, kao i zglobne glačice unutarnjega gležnja na goljenici i vanjskoga gležnja na lisnoj kosti. Valjkasto zglobno tijelo gležanjske kosti predstavlja zglobnu glavu čije su bočne površine uglavljene između gležnjeva (1, 2, 3).

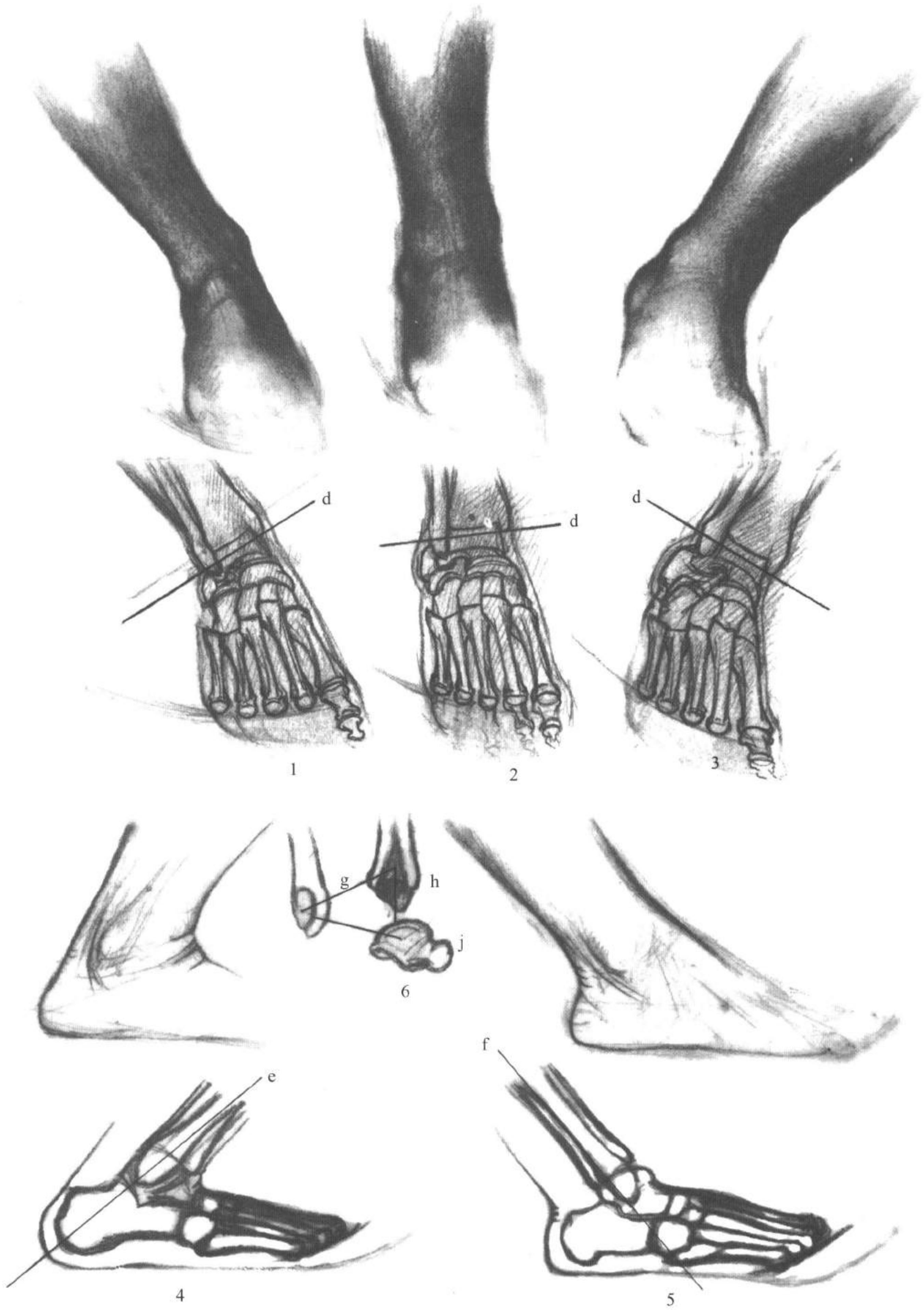
Os pokreta u ovom cilindričnom zglobu polazi od sredine vanjskoga gležnja i izlazi ispod unutarnjega gležnja, s unutarnje strane valjkastog zglobnog tijela gležanjske kosti (1d, 2d, 3d). Stopalo se može pregibati, ispružati; ponaša se kao dvokraka poluga koja je podbočena u gornjem gležanjskom zglobu (4, 5). Na kraju izvršenog pregiba stopalo s potkoljenicom ne dolazi u istu ravninu već s njom zatvara tupi kut (5f). Stopalo se donekle može okretati prema središnjoj ravnini i ustranu.

Zglobovi između zastoplja i stopala u užem smislu imaju većinom takve glačice koje se pri međusobnom dodiru kostiju potpuno podudaraju, no budući da su čvrsto povezane, pokreti su u njima ograničeni.

U zglobovima stopala u užem smislu i nožnih prstiju uzglobljavaju se glavice pet stopalnih kostiju s konkavnim zglobnim glačicama prvih članaka nožnih prstiju.

Sezamske kosti mogu se vidjeti uz glave prve i pete stopalne kosti.

Zglobovi između stopala u užem smislu i nožnih prstiju ograničeno su pokretni i zato ih uvrštavamo u polupokretne zglobove. U njima se, budući da nema odgovarajućih mišića, osim pregibanja i ispružanja drugi pokreti ne mogu izvesti. Zglobovi između članaka nožnih prstiju veoma su slični odgovarajućim zglobovima šake.


d
d
d
1
2
3
g
h
j
6
f
e
4
5

LII.

STOPALO PRI KRETANJU

Stopalo se pri kretanju opire o tri točke: natrag na vanjski i unutarnji nastavak petnog ispupčenja, koji se zapravo mogu smatrati jednom težišnom točkom (ploča XXXIX, donja strana q, ploča XL q), a naprijed na glavicu prve i pete stopalne kosti, odnosno na sezamske kosti (ploča XXXIX, donja strana). Ako težina tijela optereti svod stopala, on se ponaša poput opruge: spušta se, a čim pritisak prestane, stopalo poprima prvobitni oblik i visina luka svoda stopala se normalizira. Prvenstveno je opterećeno valjkasto zglobno tijelo gležanjske kosti, a otuda silnice skreću pravce prijenosa prema spomenutim težišnim točkama. U održavanju svoda stopala sudjeluje nekoliko činitelja, naprimjer završne tetive prednjeg goljeničnog i dugog pobočnog mišića lista koji u tome imaju važnu zadaću. Osnovna zadaća svoda stopala jest smanjiti jačinu potresa kojima je tijelo pri hodu izloženo. To se postiže elastičnošću i velikim mogućnostima u opterećivanju svoda stopala koji tako amortizirane potrese prenosi prema glavi i ujedno omogućuje laganiji i elastičniji hod. Nožni prsti također se ponašaju poput opruga. Opiranjem završnim člancima nožnih prstiju o tlo, povećava se površina tabana. Pri hodu nožni prsti djeluju poput opruge prilikom podizanja pete i time omogućuju elastično odvajanje noge od tla.



1



2



3



4



5



6

O OBLIKU DONJEG UDA OPĆENITO

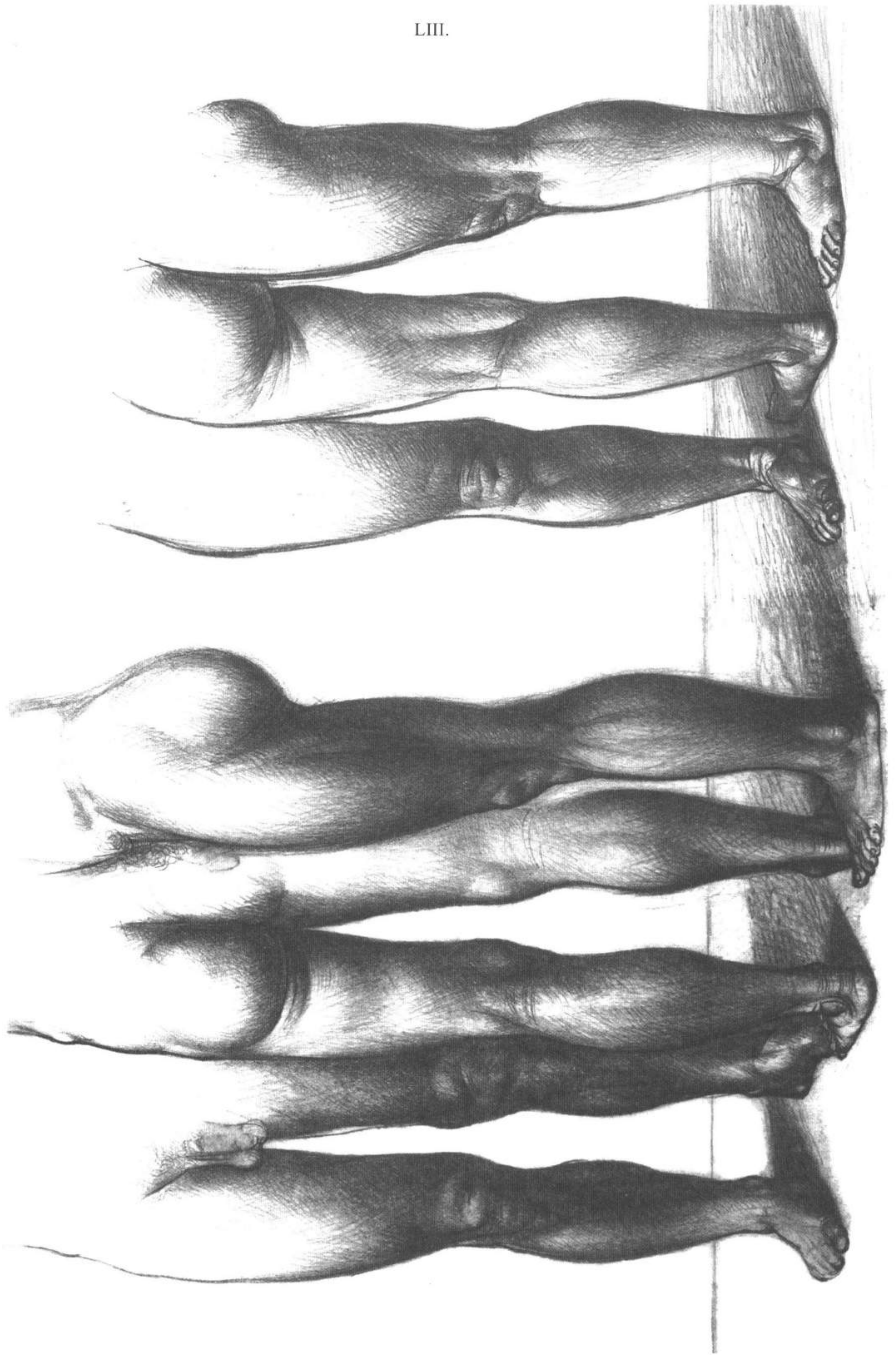
LIII-LIV.

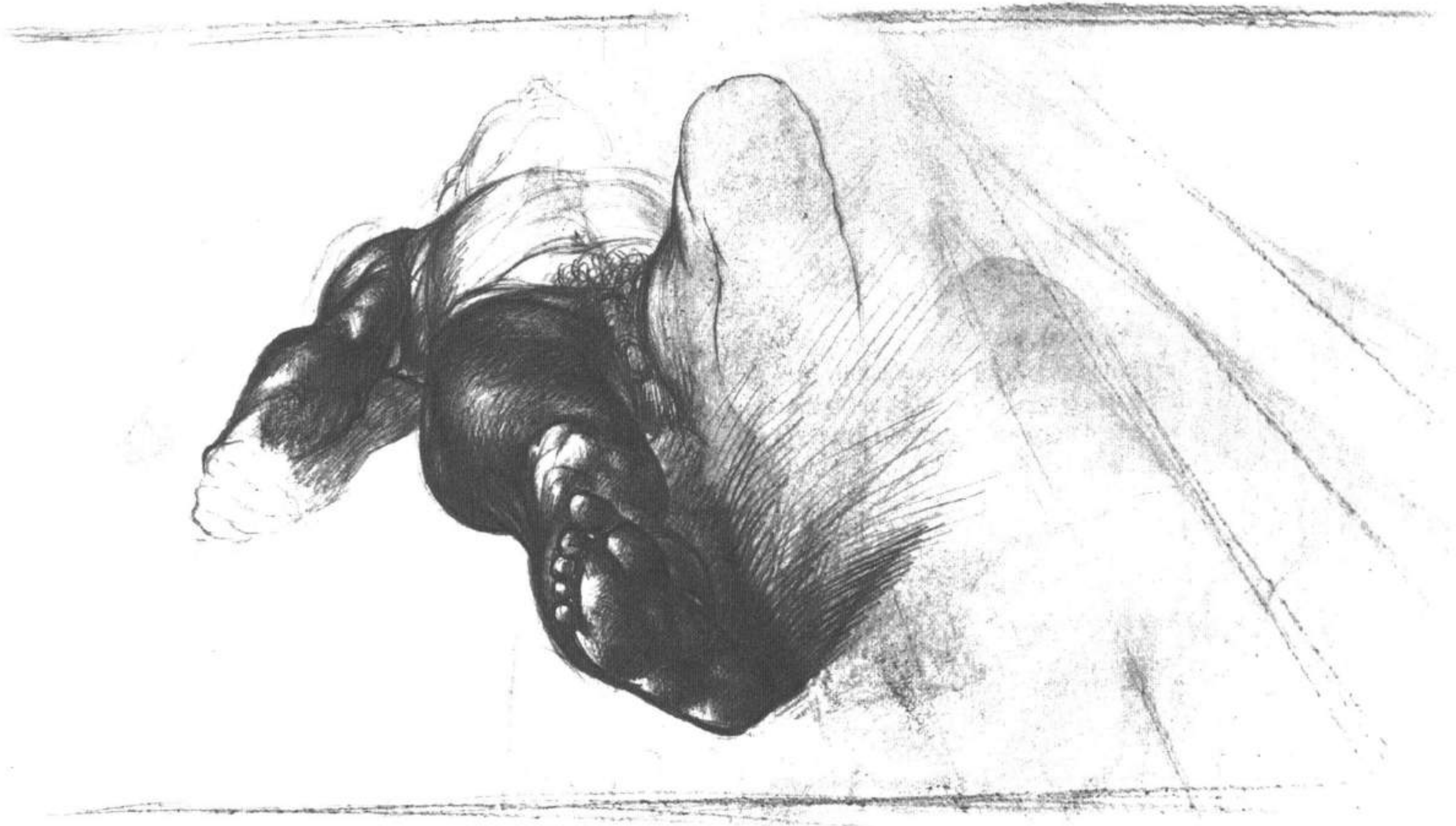
Zadaća je donjih udova da budu oslonac tijelu i da osiguraju njegovo kretanje. Tim zadaćama treba odgovarati njihova građa i raspored mase mekih dijelova. Donji ud se prema dolje stanjuje, da bi u visini lista postao deblji, a zatim se još više stanjuje. Donji ud je iznad gležnja najtanji.

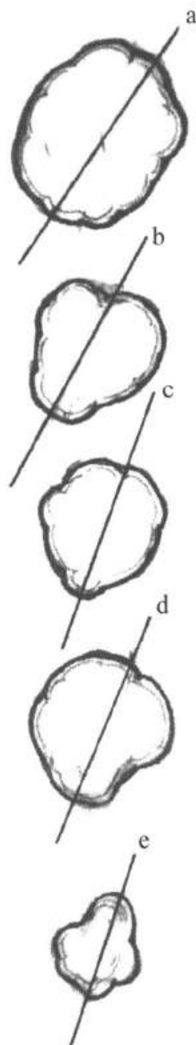
Ako promotrimo kako je raspoređena masa mekih dijelova donjeg uda, možemo ustanoviti da ona obavija kosti mijenjajući debljinu uda. To je prikazano na crtežu akta na ploči LIV, kao i na crtežima presjeka donjeg uda:

a
b
c } osi poprečnog presjeka
d
e

Prema tome se može ustanoviti da masa mekih dijelova donjeg uda prvi okret vrši od gornjega kraja bedra do koljena u pravcu središnje ravnine (uvrtanje); zatim prema dolje do lista, malo prema van (izvrtanje), da bi se prema gležnju ponovo okretala prema središnjoj ravnini, tj. uvrtanje mekih dijelova se ponavlja.






a
b
c
d
e

MIŠIĆI DONJEG UDA

LV.

MIŠIĆI ZDJELIČNOG POJASA

Upoznavši kosti donjeg uda, potrebno je upoznati i njegove mišiće, glavne pokretače donjeg uda. Zadaće donjeg uda razlikuju se od zadaća gornjeg uda, stoga su se i njegovi mišići drukčije razvijali i oblikovali. Kao što smo proučavanje kostura donjeg uda započeli kostima zdjelice, tako ćemo i prikaz njegovih mišića započeti zdjeličnim mišićima.

A) UNUTARNJI ZDJELIČNI MIŠIĆI

Zdjelični mišić (*Musculus iliopsoas*)

Sastoji se od dva mišića: mišića bočne kosti (1) i velikog slabinskog mišića (2).

1. Mišić bočne kosti (*Musculus iliacus*)

Pripojen je na cijelu površinu jame zdjelične kosti.
Pričvršćen je zajedno s velikim slabinskim mišićem na mali trohanter (obrtač) bedrene kosti (c).

2. Veliki slabinski mišić (*Musculus psoas major*)

Pripojen je na tijelo i poprečni nastavak dvanaestog leđnog i prva četiri slabinska kralješka.
S prethodnim mišićem zajedno je pričvršćen na mali trohanter bedrene kosti (c).
Funkcija: kad je trup ukočen, ovaj mišić vrši pregibanje i izvrtanje bedrene kosti, a kad je donji ud fiksiran, trup približava bedru.

B) VANJSKI ZDJELIČNI MIŠIĆI

3. Četvrtasti bedreni mišić (*Musculus quadratus femoris*)

Pripojen je na vanjsku stranu sjednog ispupčenja sjedne kosti.
Pričvršćen je na međutrohanterični (međukvržni) greben bedrene kosti.
Funkcija: izvrće bedro, tj. okreće ga prema van.

4. Gornji i donji blizanac (*Musculus gemellus superior et inferior*)

Gornji blizanac (a) pripojen je na kvržicu sjedne kosti, a donji blizanac (b) na sjedno ispupčenje sjedne kosti. Oba mišića međusobno se udaljavaju i zaokružuju tetivu unutarnjeg zapornog mišića.
Pričvršćeni su na unutarnju stranu velikog trohantera u trohanteričnoj (međukvržnoj) jami bedrene kosti.
Funkcija: zajedno s unutarnjim zapornim mišićem izvrću bedro, tj. okreću ga prema van.

5. Unutarnji zaporni mišić (*Musculus obturator internus*)

Pripojen je na rub malog sjednog otvora i opnu koja prekriva ovaj otvor sjedne kosti.
Pričvršćen je u trohanteričnoj jami bedrene kosti.
Funkcija: izvrće bedro.

6. Kruškasti mišić (*Musculus piriformis*)

Pripojen je zdjeličnoj šupljini na bočnoj strani 2-4. krstačnog kralješka koji su srasli.
Pričvršćen je na vrh velikog trohantera bedrene kosti.
Funkcija: izvrće bedro i odmiče ga (vrši raskorak).

7. Mali sjedni mišić (*Musculus glutaeus minimus*)

Pripojen je na vanjsku stranu bočne kosti, između gornje i donje sjedne linije.
Pričvršćen je na veliki trohanter bedrene kosti.
Funkcija: odmiče i uvrće bedro.

8. Srednji sjedni mišić (*Musculus glutaeus medius*)

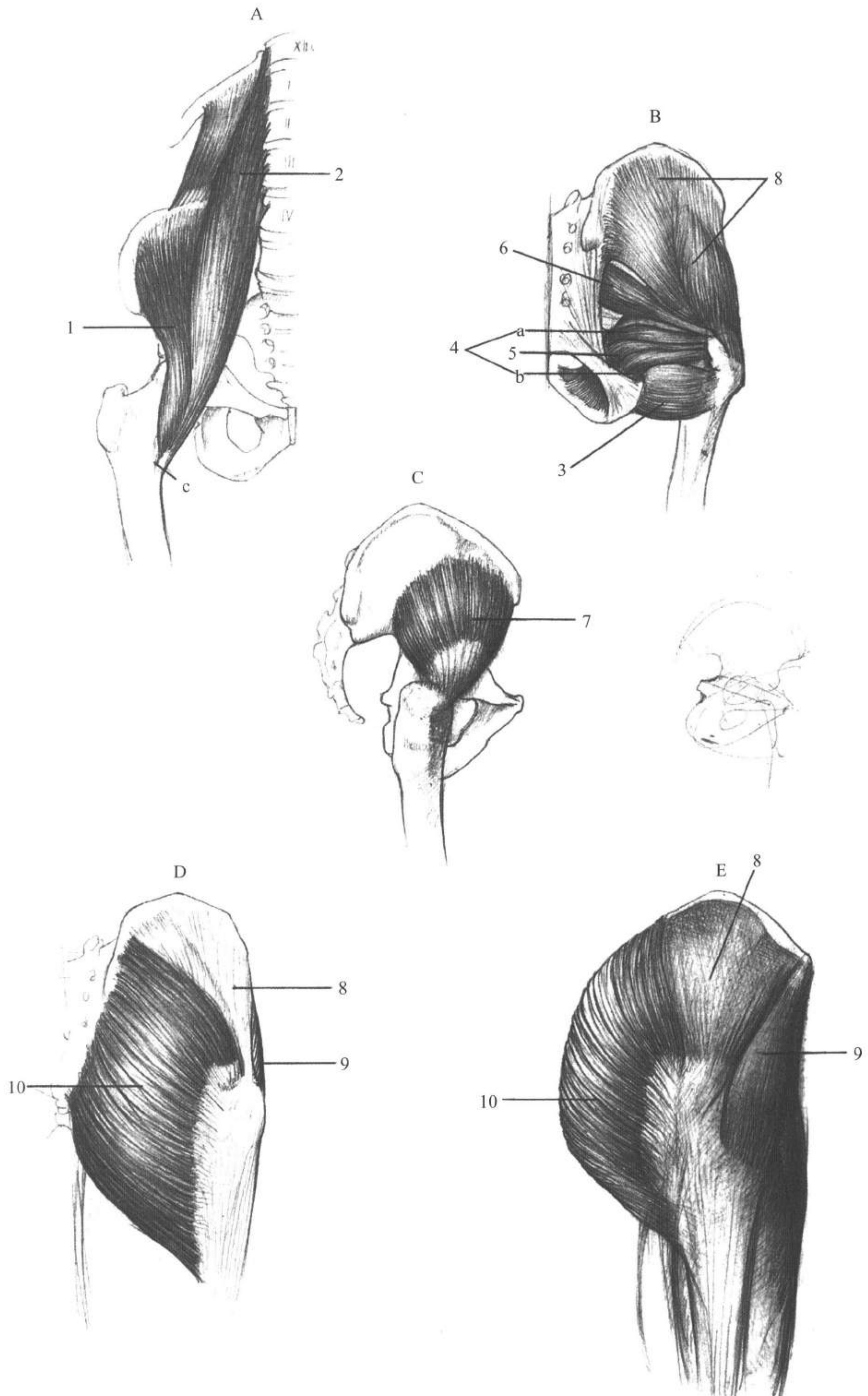
Pripojen je na vanjsku stranu bočne kosti, između gornje i stražnje sjedne linije.
Pričvršćen je na vanjsku stranu velikog trohantera (obrtača) bedrene kosti.
Funkcija: odmiče bedro i uvrće ga (okreće prema središnjoj ravnini).

9. Zatezač bedrene fascije (*Musculus tensor fasciae latae*)

Pripojen je na prednju gornju izbočinu bočne kosti i na opnu bedrenih mišića. Mišićne niti zrakasto se šire po bedrenoj opni (fasciji).
Funkcija: zateže opnu (fasciju) bedrenih mišića, podiže bedro i odmiče ga prema van.
Na ploči LXIV. vidi se jak trakasti dio (35) široke opne bedrenih mišića koji je pričvršćen na vanjski kondil goljenice kao neposredni nastavak zatezača bedrene fascije.

10. Veliki sjedni mišić (*Musculus glutaeus maximus*)

Pripojen je na stražnji dio vanjske strane bočne kosti, na bočnu stranu krstačne i trtične kosti te na jake trake vezivnog tkiva koje krstačnu kost spajaju s bočnom kosti.
Pričvršćen je na fasciju bedrenih mišića (ploča LXIV) i sjedni greben bedrene kosti. Mišić je četvrtastog oblika, njegovi grubi snopovi okrenuti su ustranu i prema dolje.
Funkcija: mišić radi naizmjenično, iz pravca trupa djeluje na bedro i obratno. Od svih mišića koji osiguravaju uspravan položaj tijela, on je najjači. Ima važnu ulogu u osiguravanju pravocrtnoga kretanja i održavanja ravnoteže tijela pri hodu. Bedro povlači unazad, odmiče ga od središnje ravnine i izvrće ga. Pri hodu stepenicama ispružuje kuk. Ako je donji ud fiksiran, tada trup savija unatrag.


A
1
2
c
B
8
6
4
a
5
b
3
C
7
D
8
9
10
E
8
9
10

LVI.

MIŠIĆI BEDRA

Mišiće bedra dijelimo na prednje, stražnje i središnje.

Prednju skupinu čine jedan dugi i tri kratka mišića koji nose zajednički naziv četveroglavi bedreni mišić. U stražnjoj skupini su pregibači, u prednjoj ispružači, a između te dvije skupine dubinski su smješteni primicači. Sprijeda i prema središnjoj ravnini, najbliže površini, pruža se odozgo nadolje u obliku slova S, prema unutarnjoj strani goljenice, tzv. krojački mišić.

A) ISPRUŽAČI

11. Vanjski bedreni mišić (*Musculus vastus lateralis*)

Jak, plosnat i duguljast mišić koji leži na vanjskoj strani bedrene kosti.
Pripojen je ispod velikog trohantera i straga na vanjsku usnu hrapavog bedrenog grebena stražnjeg ruba bedrene kosti pa nadolje sve do vanjskoga kondila (kvrge) bedrene kosti.
Pričvršćen je na gornji rub (bazu) ivera.

12. Unutarnji bedreni mišić (*Musculus vastus medialis*)

Pripojen je, počevši od malog trohantera (obrtača), na unutarnju usnu hrapavog bedrenog grebena pa nadolje do donje trećine bedrene kosti.
Mišićne niti obuhvaćaju unutarnju stranu bedrene kosti i snopovi ovog mišića spajaju se s mišićnim snopovima ravnog bedrenog mišića i srednjeg bedrenog mišića.
Pričvršćen je na bazu ivera.

13. Središnji bedreni mišić (*Musculus vastus intermedius*)

Leži ispod ravnog bedrenog mišića.
Pripojen je na prednju stranu bedrene kosti, sve do njene donje četvrtine.
Pričvršćen je na bazu ivera.

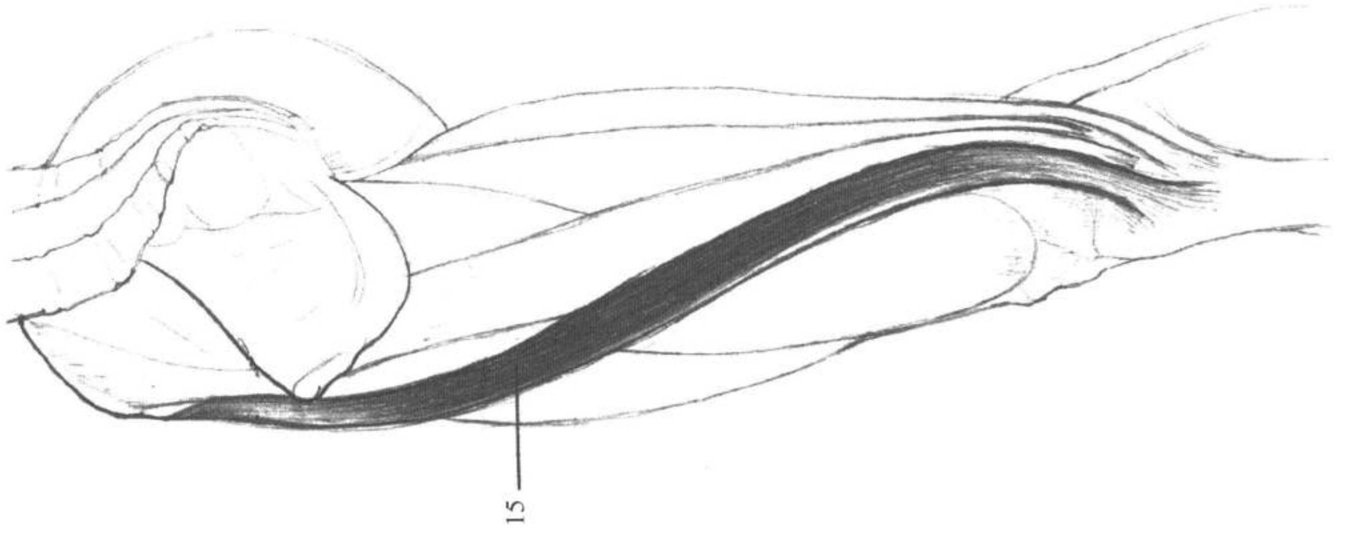
14. R a v n i b e d r e n i m i š i ć (*M u s c u l u s r e c t u s f e m o r i s*)

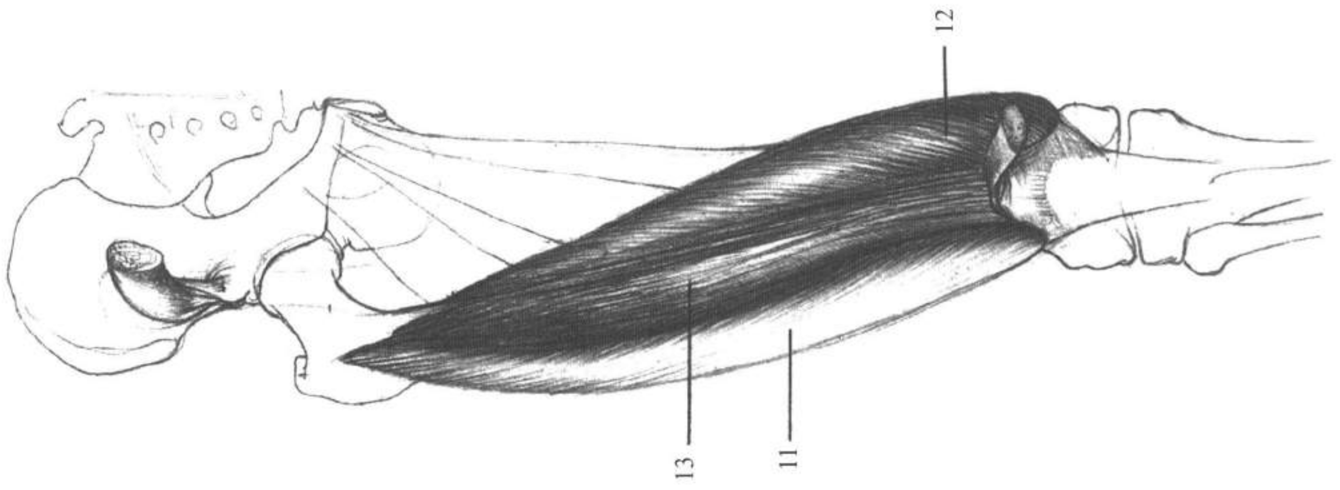
Priključen je prethodnim mišićima koji su označeni rednim brojkama od 11 do 13 kao četvrti.
Od četiri glave, glava ovog mišića leži najbliže središnjoj ravnini i na površini bedra jasno se ističe. Njen vretenasti gornji dio prekriva krojački mišić.
Pripojen je na prednju donju izbočinu bočne kosti.
Pričvršćen je na bazu ivera, ali se prethodno spaja s glavama spomenuta tri mišića.
Četveroglavi bedreni mišić jedan je od naših najjačih mišića.
Obuhvaća tijelo bedrene kosti.
Njegove spojene glave pričvršćene su završnom tetivom na bazu ivera i na njegovu traku vezivnog tkiva te na kraju na goljenično ispupčenje goljenice.
Funkcija: ispružuje potkoljenicu.

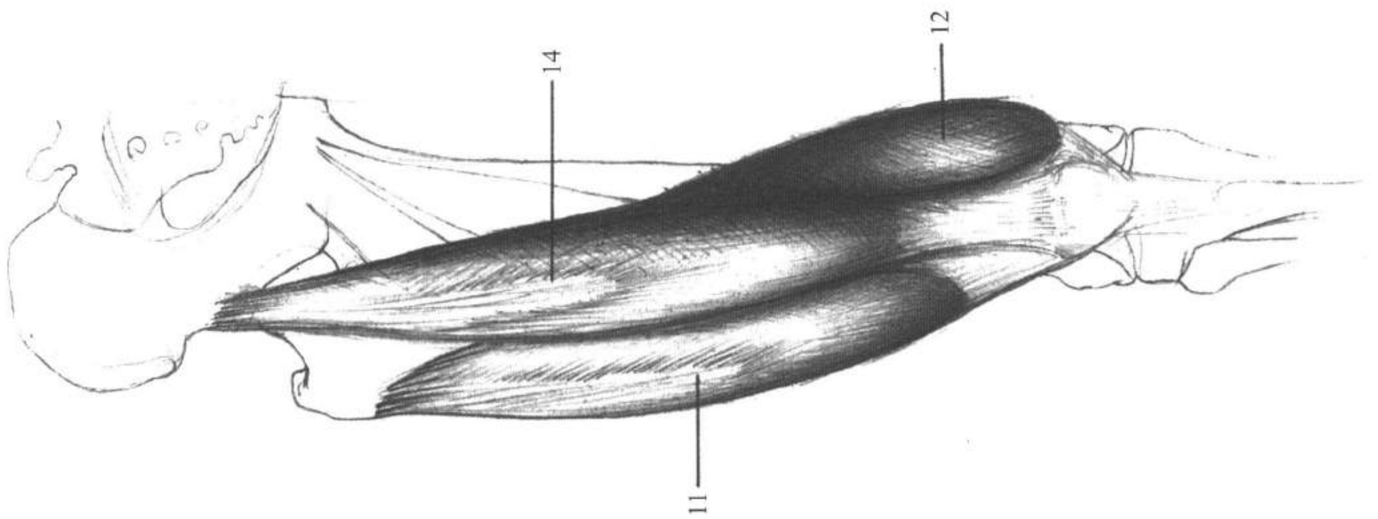
15. K r o j a č k i m i š i ć (*M u s c u l u s s a r t o r i u s*)

Najduži mišić našeg tijela, plosnat i uzak.
Pripojen je na prednju gornju izbočinu bočne kosti. Obavija prednju stranu bedra i doseže do unutarnje strane koljenskog zgloba.
Pričvršćen je na unutarnju stranu goljenice, bliže gornjem kraju.
Funkcija: pomaže u primicanju i pregibanju bedra, izvrće bedro, a kad je potkoljenica u pregibanju, onda je uvrće.

LVI.







LVII.

B) PREGIBAČI

16. Poluopnasti mišić (*Musculus semimembranosus*)

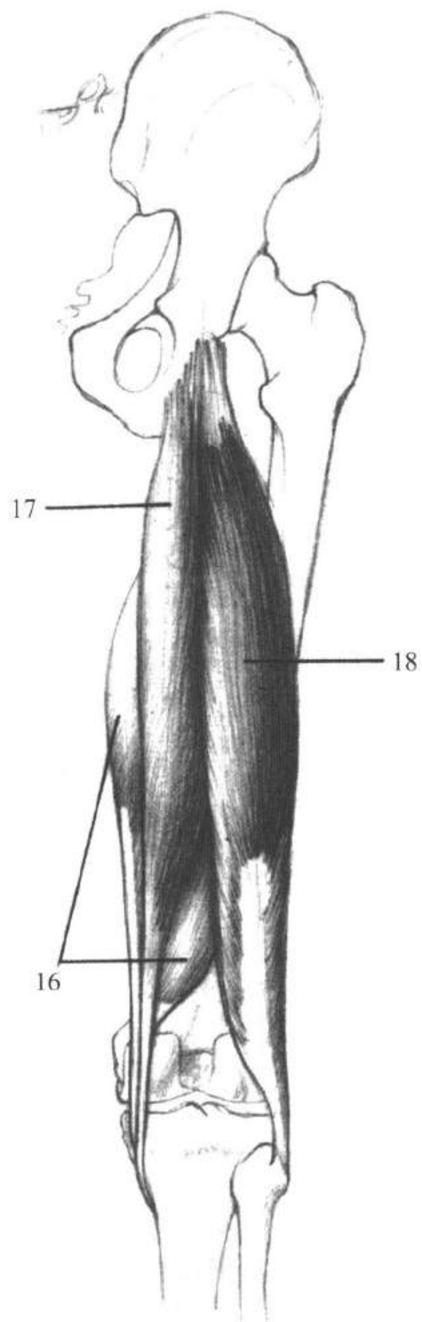
Pripojen je na sjedno ispupčenje sjedne kosti.
Pričvršćen je na unutarnji kondil (kvrgu) goljenice.
Funkcija: pregiba potkoljenicu, a nakon obavljenog pregiba uvrće potkoljenicu.

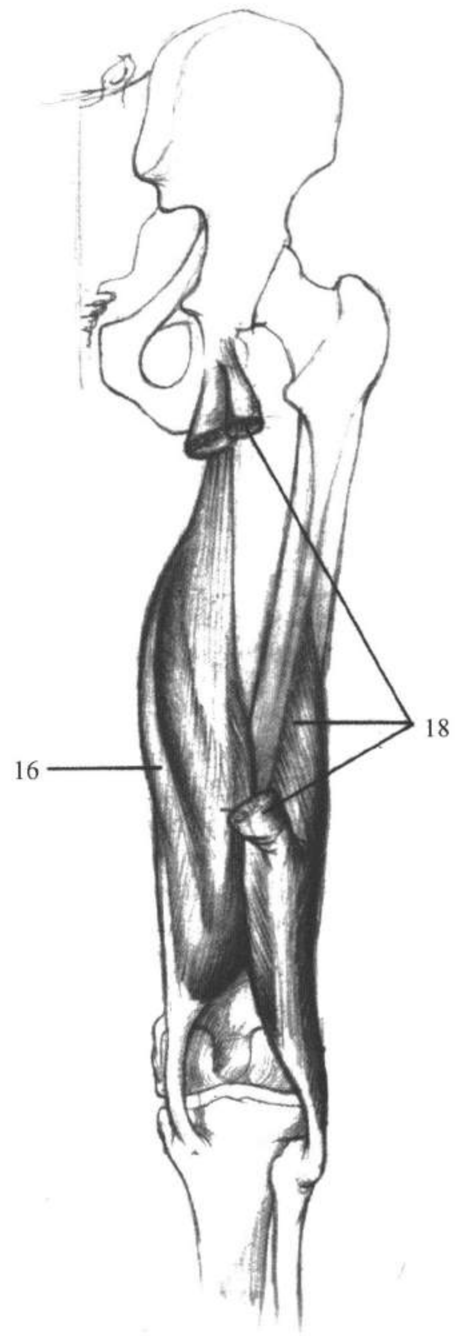
17. Polutetivni mišić (*Musculus semitendinosus*)

Pripojen je na sjedno ispupčenje.
Pričvršćen je na unutarnju stranu goljenice, bliže gornjem kraju.
Funkcija: pregiba potkoljenicu, a nakon obavljenog pregiba uvrće potkoljenicu.

18. Dvoglavi bedreni mišić (*Musculus biceps femoris*)

Duga glava pripojena je na srednji dio stražnje strane sjednog ispupčenja sjedne kosti, pored polutetivnog i poluopnastog mišića, a kratka glava na srednju trećinu bedrenoga grebena bedrene kosti.
Pričvršćen je na glavicu lisne kosti.
Funkcija: pregiba potkoljenicu, a nakon obavljenog pregiba izvrće potkoljenicu.


17
18
16


18
16

LVIII.

C) PRIMICAČI

19. Veliki primicač bedra (*Musculus adductor magnus*)

Pripojen je na gornju granu preponske kosti i sjedno ispupčenje sjedne kosti.
Pričvršćen je na unutarnju usnu bedrenoga grebena bedrene kosti od malog trohantera (obrtača) prema dolje, pa sve do unutarnjega kondila (kvrge).

20. Kratki primicač bedra (*Musculus adductor brevis*)

Pripojen je na donju granu preponske kosti.
Pričvršćen je na unutarnju usnu bedrenoga grebena u gornjoj trećini.

21. Dugi primicač bedra (*Musculus adductor longus*)

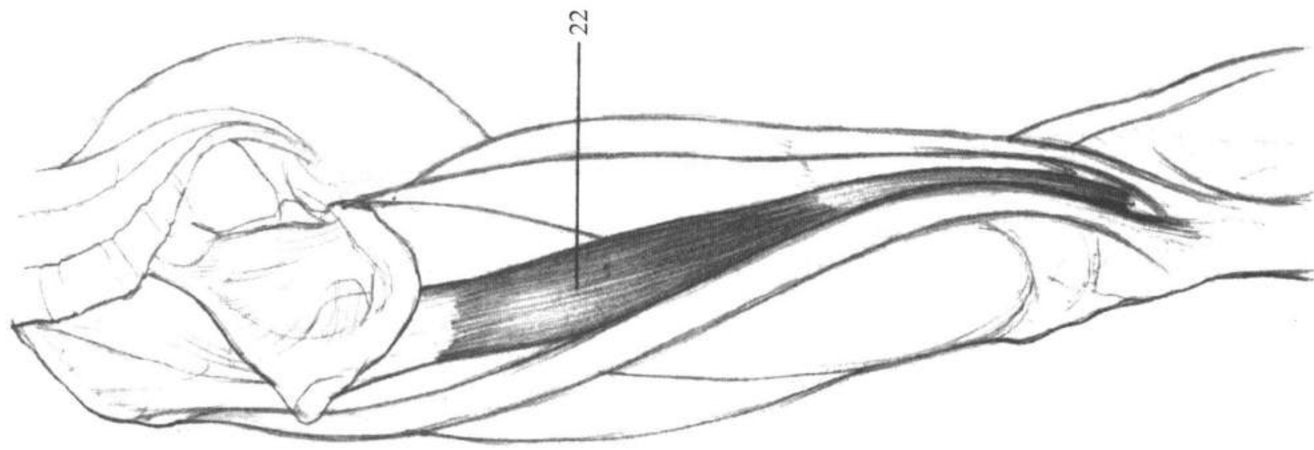
Pripojen je na mjestu spajanja gornje i donje grane preponske kosti.
Pričvršćen je na unutranju usnu u srednjoj trećini bedrenoga grebena.
Funkcija: ako sva tri mišića (19-20-21) funkcioniraju zajedno, tada se bedro primiče središnjoj ravnini.

22. Unutarnji ravni bedreni mišić (*Musculus gracilis*)

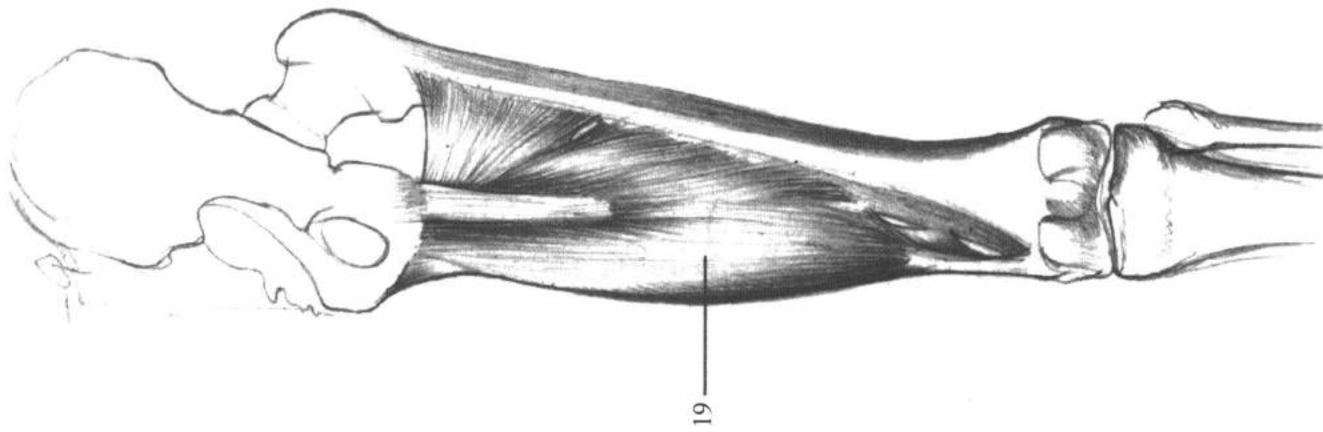
Pripojen je na donju granu preponske kosti, nedaleko simfiznog zgloba.
Pričvršćen je, nakon spajanja s tetivastim dijelovima krojačkog mišića i polutetivastog mišića, na unutarnju stranu goljenice bliže gornjem kraju.
Funkcija: uvrće i primiče bedro.

23. Češljasti mišić (*Musculus pectineus*)

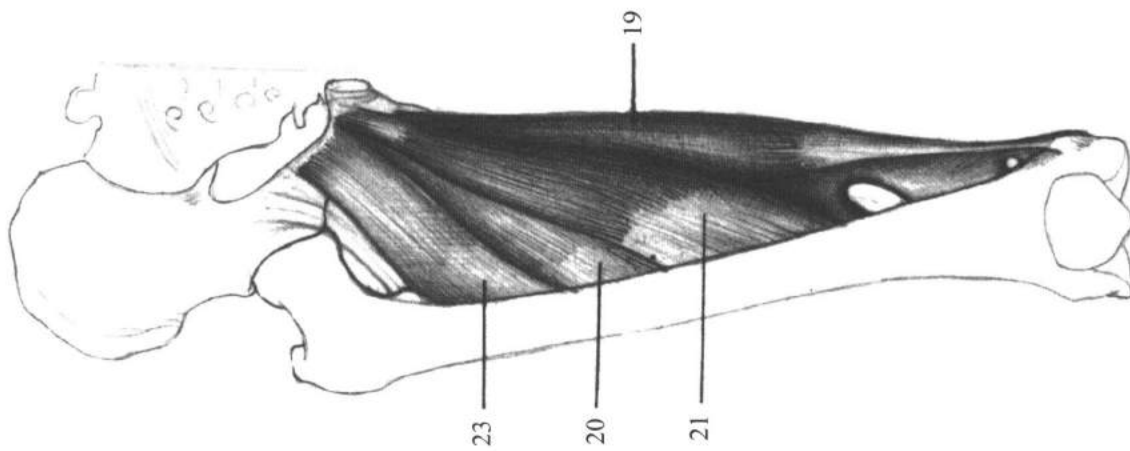
Pripojen je na češljasti greben gornje grane preponske kosti.
Pričvršćen je ispod malog trohantera na kosoj liniji koja se odvaja od unutarnje usne bedrenoga grebena.
Funkcija: primiče i izvrće bedro.



Unutarnja strana



Stražnja strana



Prednja strana

LIX.

MIŠIĆI POTKOLJENICE

Mišiće potkoljenice dijelimo na ispružače, pregibače i mišiće lisne kosti.

A) ISPRUŽAČI

24. Dugi ispružač prstiju stopala (*Musculus extensor digitorum longus*)

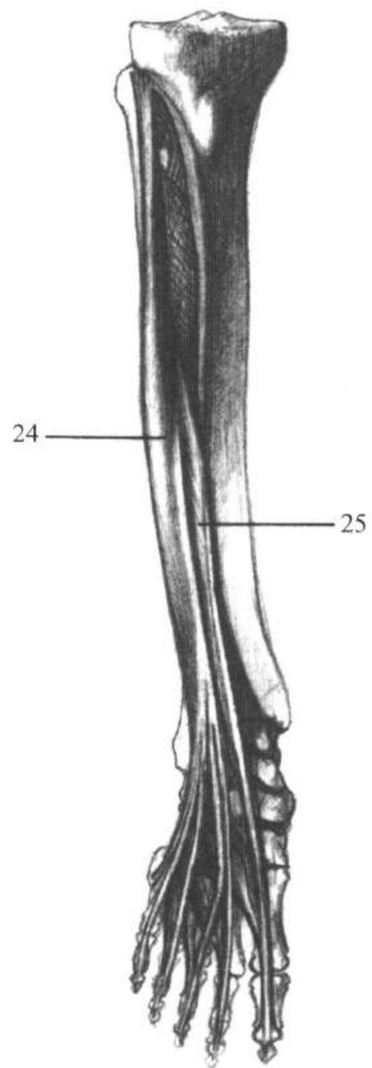
Pripojen je na glavu i gornju trećinu tijela lisne kosti, a djelomično i ispod vanjskog kondila (kvrge) goljenice.
Završna se tetiva u visini gležnja grana na pet grana, od kojih se četiri (2-5) spajaju s tankim tetivama kratkog ispružača prstiju. Potom se svaka plosnata tetiva, u visini prvog članka prstiju stopala grana u tri rukavca, od kojih je srednji pričvršćen na bazu drugog, a dva bočna rukavca na bazu trećeg članka prstiju stopala. Mišić, odnosno tetiva koja se najviše nalazi s vanjske strane kao treći mišić lisne kosti, pričvršćena je na dorzalnu stranu pete kosti stopala u užem smislu (ploča LXIV, 34).
Funkcija: ispružuje 2-5. nožni prst, a kao treći mišić lisne kosti ispružuje vanjski rub stopala.

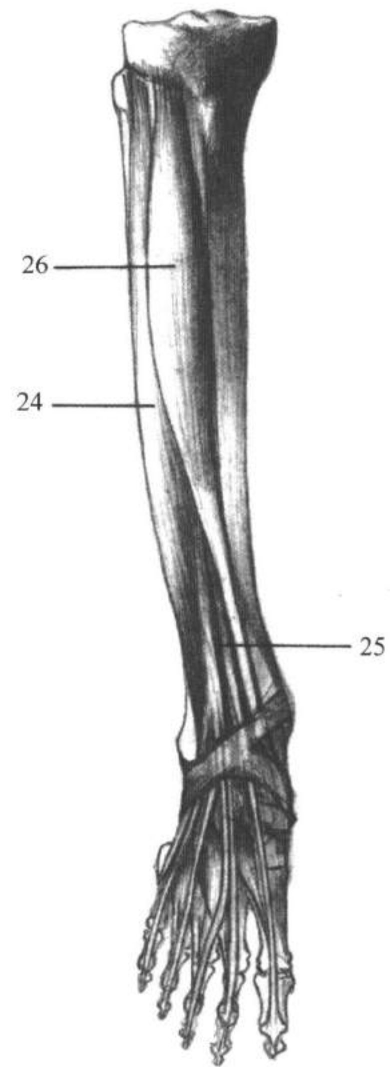
25. Dugi ispružač palca stopala (*Musculus extensor hallucis longus*)

Pripojen je na međukoštanu opnu potkoljenice i dijelom na lisnu kost u njenoj srednjoj i donjoj trećini.
Pričvršćen je na bazu drugog članka palca stopala.
Funkcija: ispružuje palac stopala.

26. Prednji goljenični mišić (*Musculus tibialis anterior*)

Pripojen je ispod vanjskoga kondila na gornji dio goljenice i na međukoštanu opnu potkoljenice.
Pričvršćen je na dorzalnu stranu prve klinaste kosti i na bazu prve stopalne kosti.
Funkcija: ispružuje stopalo i podiže svod stopala.


24
25


26
24
25

LX.

B) PREGIBAČI

Dubinski sloj

27. Mišić iza koljena (*Musculus popliteus*)

Pripojen je na vanjski kondil (kvrgu) bedrene kosti.
Pričvršćen je na stražnju stranu goljenice iznad kose linije iza koljena.
Funkcija: pregiba potkoljenicu i uvrće je kad je ona u pregibu.

28. Dugi pregibač palca stopala (*Musculus flexor hallucis longus*)

Pripojen je na stražnju stranu lisne kosti i međukoštanu opnu potkoljenice, u njenoj donjoj trećini.
Pričvršćen je na drugi članak palca stopala.
Funkcija: pregiba palac, a preko njega i stopalo. Sudjeluje u izvrtanju i uvrtanju stopala.

29. Stražnji mišić goljenice (*Musculus tibialis posterior*)

Pripojen je na stražnju stranu goljenice i međukoštanu opnu potkoljenice. Njegova završna tetiva savija se prema naprijed i dopire iza unutarnjega gležnja.
Pričvršćen je na veliku kvrgu čunaste kosti i na prvu klinastu kost.
Funkcija: pregiba stopalo, uvrće vanjski rub stopala i sudjeluje u održavanju svoda stopala.

30. Dugi pregibač prstiju stopala (*Musculus flexor digitorum longus*)

Pripojen je na sredinu stražnje strane goljenice. Tetiva mu se iza unutarnjega gležnja križa s tetivom stražnjega goljeničnog mišića, a na tabanu s tetivom dugog pregibača palca stopala. Potom se tetiva grana na četiri grane, a nakon toga se u visini prvih članaka 2-5. prsta provlači kroz rascjep na tetivi kratkog pregibača prstiju stopala i pričvršćuje za treći članak odgovarajućeg prsta.
Funkcija: pregiba 2-5. prst stopala i sudjeluje u pregibanju stopala.

Površinski sloj

31. Troglavi mišić lista (*Musculus triceps surae*)

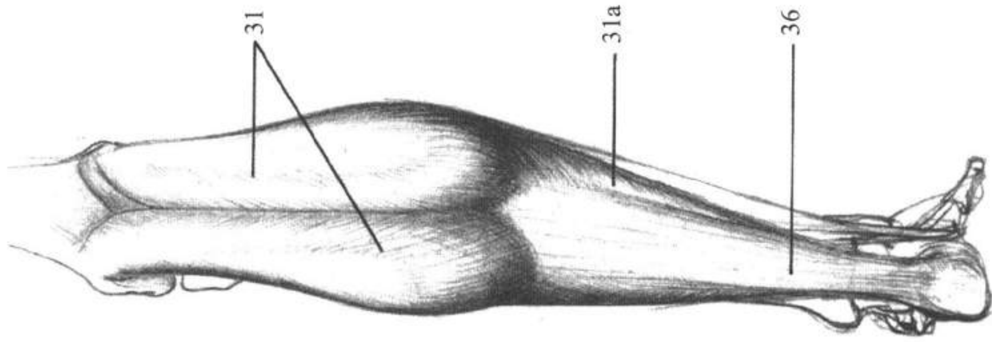
Dvoglavi mišić lista (*Musculus gastrocnemius*) sa svoje dvije glave, koje su smještene površinski, pripojen je na stražnju stranu vanjskog i unutarnjeg kondila bedrene kosti. Dvije glave se spajaju u središnjoj liniji. Donja, treća glava, veliki mišić lista (*Musculus soleus*) (31 a) leži dublje i pripojen je na gornju trećinu goljenice i lisne kosti. Sve tri glave završavaju u golemoj, jakoj Ahilovoj tetivi (36).
Pričvršćen je na ispupčenje petne kosti.
Funkcija: podiže ispupčenje petne kosti i u skladu s tim pregiba stopalo.

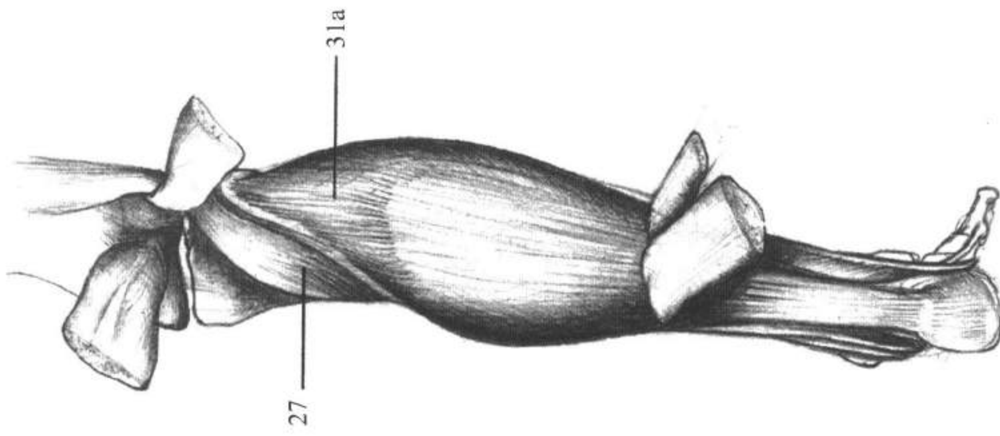
C) MIŠIĆI LISTA

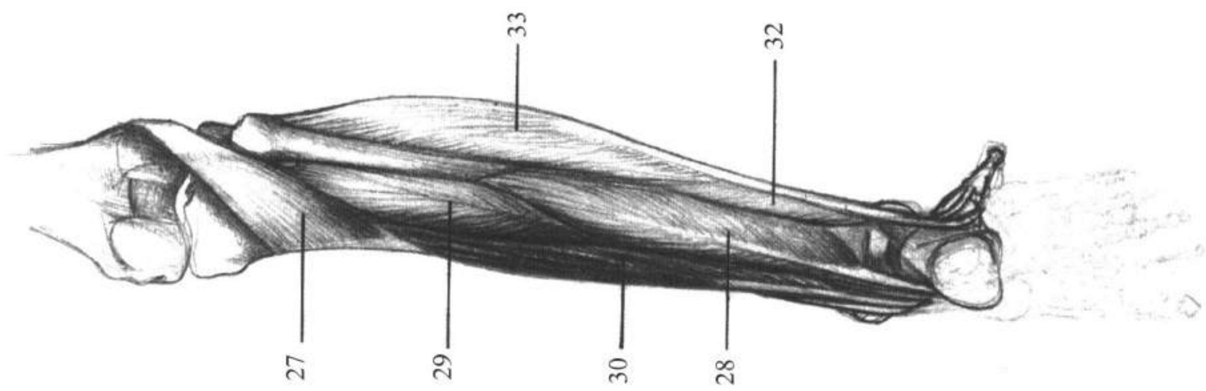
32. Kratki pobočni mišić lisne kosti (*Musculus peronaeus brevis*)

Pripojen je na vanjsku površinu donje polovice lisne kosti, sve do vanjskoga gležnja.
Pričvršćen je na kvrgu pete stopalne kosti.
Funkcija: pregiba stopalo i podiže vanjski rub stopala.

33. Dugi pobočni mišić lisne kosti (*Musculus peronaeus longus*)
Pripojen je na vanjsku stranu gornje polovice lisne kosti, ispod njene glave.
Pričvršćen je na prvu klinastu zastopalnu kost i na bazu prve stopalne kosti. (Tetiva prekriva tetivu kratkog pobočnog mišića lista, prelazi na plantarnu stranu i pruža se koso naprijed.)
Funkcija: pregiba stopalo, podiže vanjski rub stopala i vanjski dio svoda stopala održava napregnutim.


31
31a
36


31a
27


33
32
27
29
30
28

LXI.

MIŠIĆI STOPALA

Razlikujemo dorzalne (gornja strana stopala) i plantarne mišiće (mišiće tabana).

A) DORZALNI MIŠIĆI

1. Kratki ispružač prstiju stopala i kratki ispružač palca stopala (*Musculus extensor digitorum brevis et Musculus extensor hallucis brevis*)

Pripojeni su na dorzalnu stranu petne kosti. Njihove uske tetive spajaju se s odgovarajućim tetivama dugog ispružača prstiju stopala i s dugim ispružačem palca stopala. Tetive se spajaju na dorzalnoj strani prvih članaka prstiju, granaju se u tri rukavca, od kojih je srednji pričvršćen na bazu drugoga, a dva bočna na bazu trećeg članka prstiju stopala.
Funkcija: s dugim ispružačima prste stopala zajednički ispružuju.

B) PLANTARNI MIŠIĆI

Dorzalni međukoštani mišići (*Musculi interossei dorsales*)

Pripojeni su na stopalne kosti, na stranama okrenutima jedna prema drugoj.
Pričvršćeni su tankim tetivama na prvi članak prstiju stopala s obje strane.
Funkcija: odmiču prste stopala. Na površini se ne ocrtavaju.

Plantarni međukoštani mišići (*Musculi interossei plantares*)

Pripojeni su na goljeničnu (unutarnju) stranu 3, 4. i 5. stopalne kosti.
Pričvršćeni su na aponeurozu tetiva mišića ispružača prstiju stopala.
Funkcija: primiču 3-5. prst stopala, a njihove prve članke pregibaju. Na površini se ne ocrtavaju.

1. Glistasti mišići stopala (*Musculi lumbricales*)

Četiri tanka mišića pripojena su na tetive dugih pregibača prstiju stopala.
Pričvršćeni su na aponeurozu 2-5. stopalne kosti, s dorzalne strane.
Funkcija: pregibaju prve članke prstiju stopala. Na površini se ne ocrtavaju.

2. Četvrtasti plantarni mišić (*Musculus quadratus plantae*)

Pripojen je na plantarnu stranu petne kosti.
Pričvršćen je na tetive dugog pregibača prstiju stopala.
Funkcija: pomaže u pregibanju prstiju stopala.

3. Kratki pregibač prstiju stopala (*Musculus flexor digitorum brevis*)

Pripojen je na unutarnju kvrgu petne kosti.
Pričvršćen je s četiri tetive na donju stranu drugog članka prstiju. Iznad glave kosti stopala propušta tetive dugog pregibača prstiju stopala.
Funkcija: pregiba 2-5. prst stopala.

4. Oponent malog prsta stopala (*Musculus opponens digiti quinti*)

Pripojen je na žilavu plantarnu aponeurozu.
Pričvršćen je za 5. stopalnu kost cijelom njenom dužinom.
Funkcija: povlači 5. stopalnu kost u pravcu tabana.

5. Kratki pregibač malog prsta stopala (*Musculus flexor digiti quinti brevis*)

Pripojen je na bazu 5. stopalne kosti.
Pričvršćen je na bazu prvog članka malog prsta.
Funkcija: pregiba mali prst stopala.

6. Odmicač malog prsta stopala (*Musculus abductor digiti quinti*)

Pripojen je na plantarnu i bočnu stranu (vanjsku kvrgu) petne kosti.
Pričvršćen je na kvrgu pete stopalne kosti i na bazu prvog članka malog prsta.
Funkcija: odmiče mali prst od ostalih.

7. Primicač palca stopala (*Musculus adductor hallucis*)

Ima dvije odvojene glave. Kosa glava je pripojena na bazu 2, 3. i 4. stopalne kosti, a poprečna glava na čahuru zgloba između 2-4. stopalne kosti i prvog članka odgovarajućih prstiju.
Dvije glave se spajaju i pričvršćene su zajedno na bazu prvog članka palca stopala.
Funkcija: primiče palac stopala ostalim prstima.

8. Kratki pregibač palca stopala (*Musculus flexor hallucis brevis*)

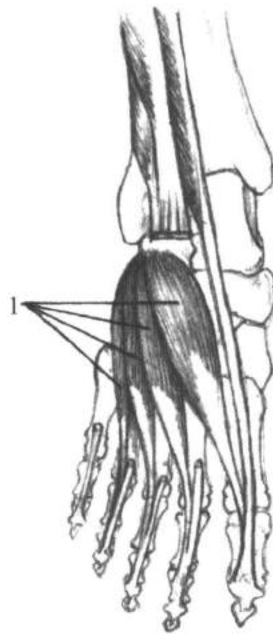
Pripojen je na plantarnu stranu sve tri klinaste kosti i na trake vezivnog tkiva između njih.
Od dvije glave mišića jedna je pričvršćena na unutarnju, a druga glava na vanjsku sezamsku kost kao i na bazu prvog članka palca stopala.
Funkcija: pregiba palac stopala.

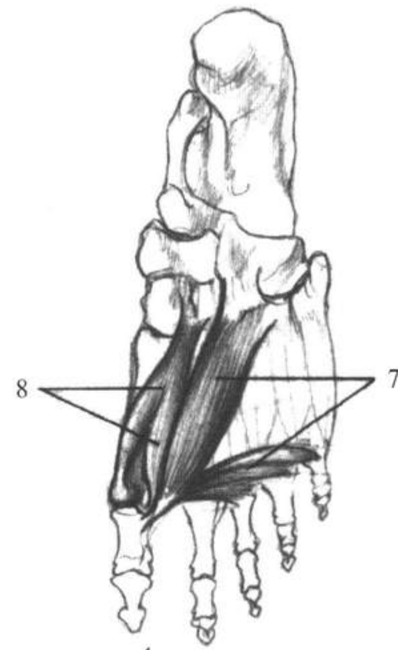
9. Odmicač palca stopala (*Musculus abductor hallucis*)

Pripojen je na unutarnju kvrgu petne kosti i na unutarnji dio plantarne strane čunaste kosti.
Pričvršćen je na unutarnju sezamsku kost i na bazu prvog članka palca.
Funkcija: odmiče palac stopala.

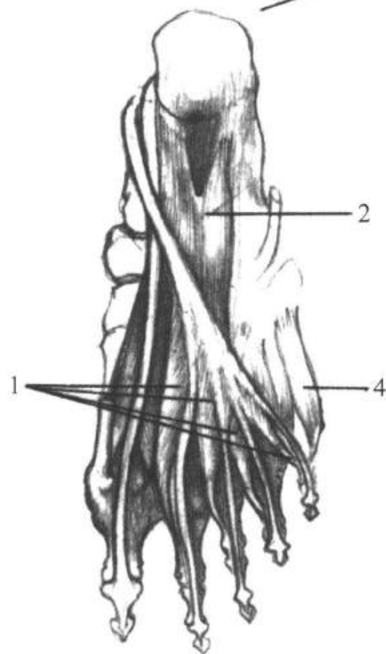
LXI.

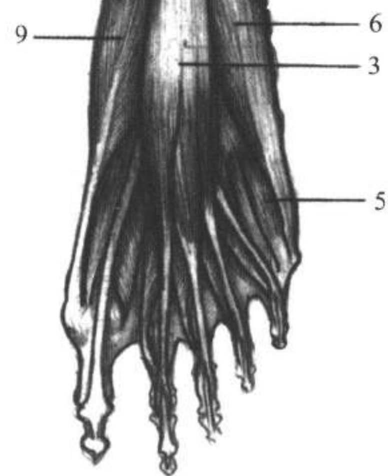
A





B

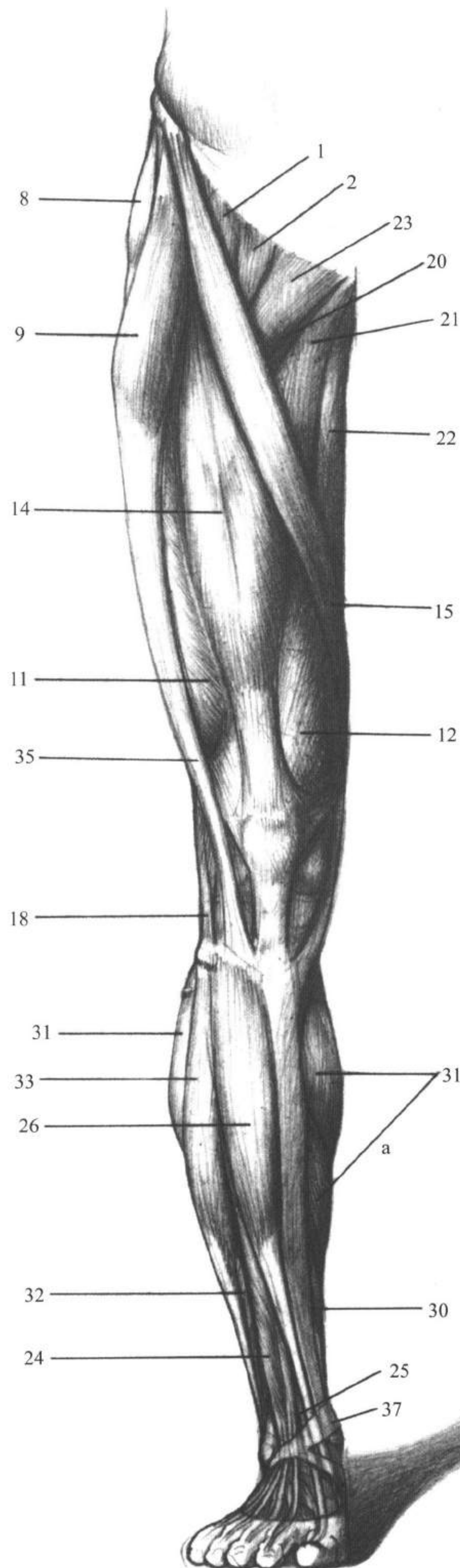




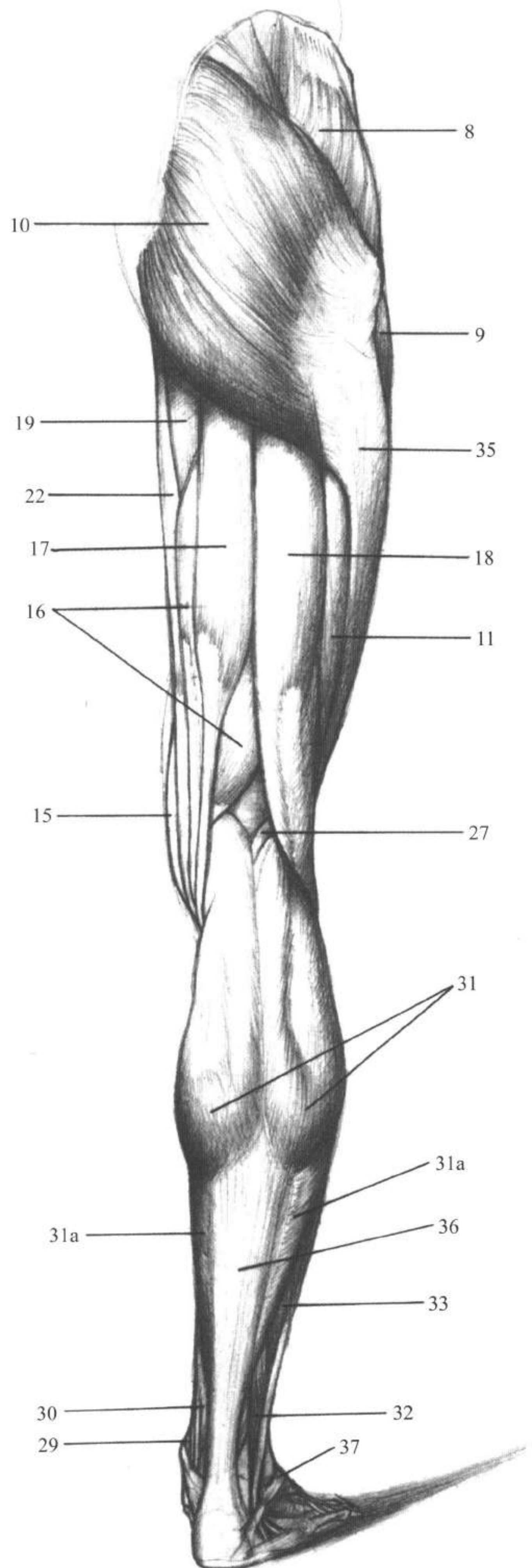
MIŠIĆNI SUSTAV DONJEG UDA

LXII-LXV.

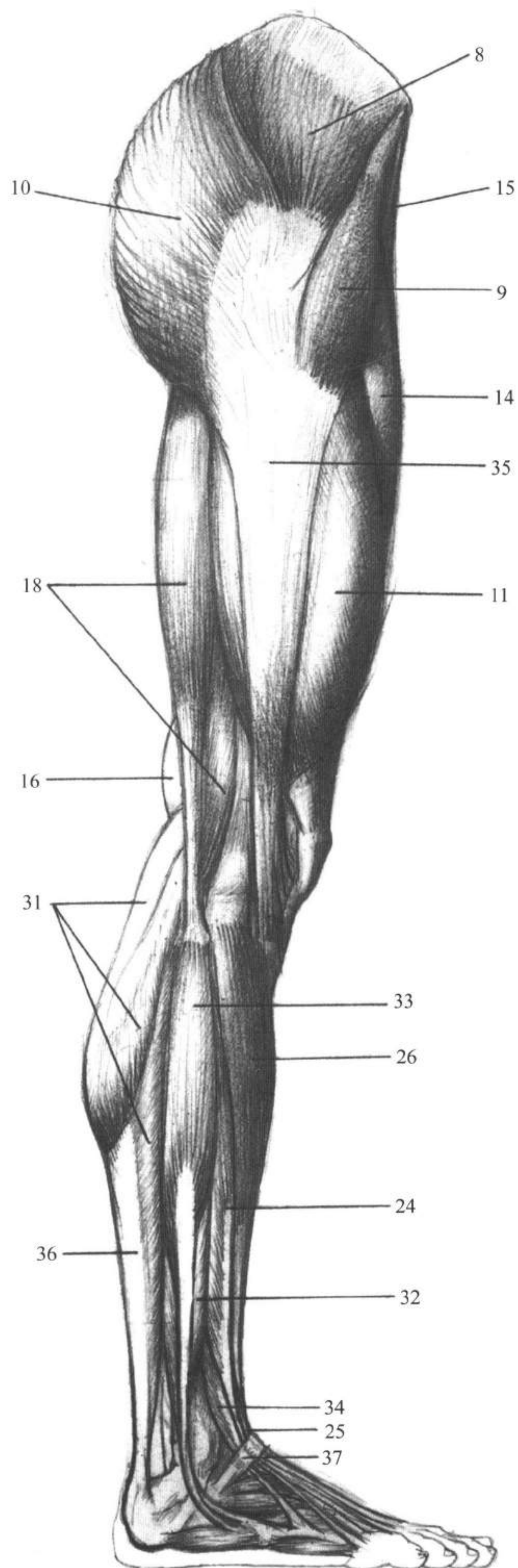
Nakon pojedinačnog prikaza mišića donjeg uda, na crtežima sljedeće četiri ploče možemo promotriti njihovu međusobnu vezu i osvjedočiti se da taj sustav predstavlja organsku cjelinu. Crteži prikazuju cjelokupni mišićni sustav donjeg uda s prednje, stražnje, vanjske i unutarnje strane. Za označavanje pojedinih mišića upotrijebit ćemo iste brojke i slova kao i na prethodnim pločama. Brojka 37 označava jaku trakastu gležanjsko-goljeničnu vezu.



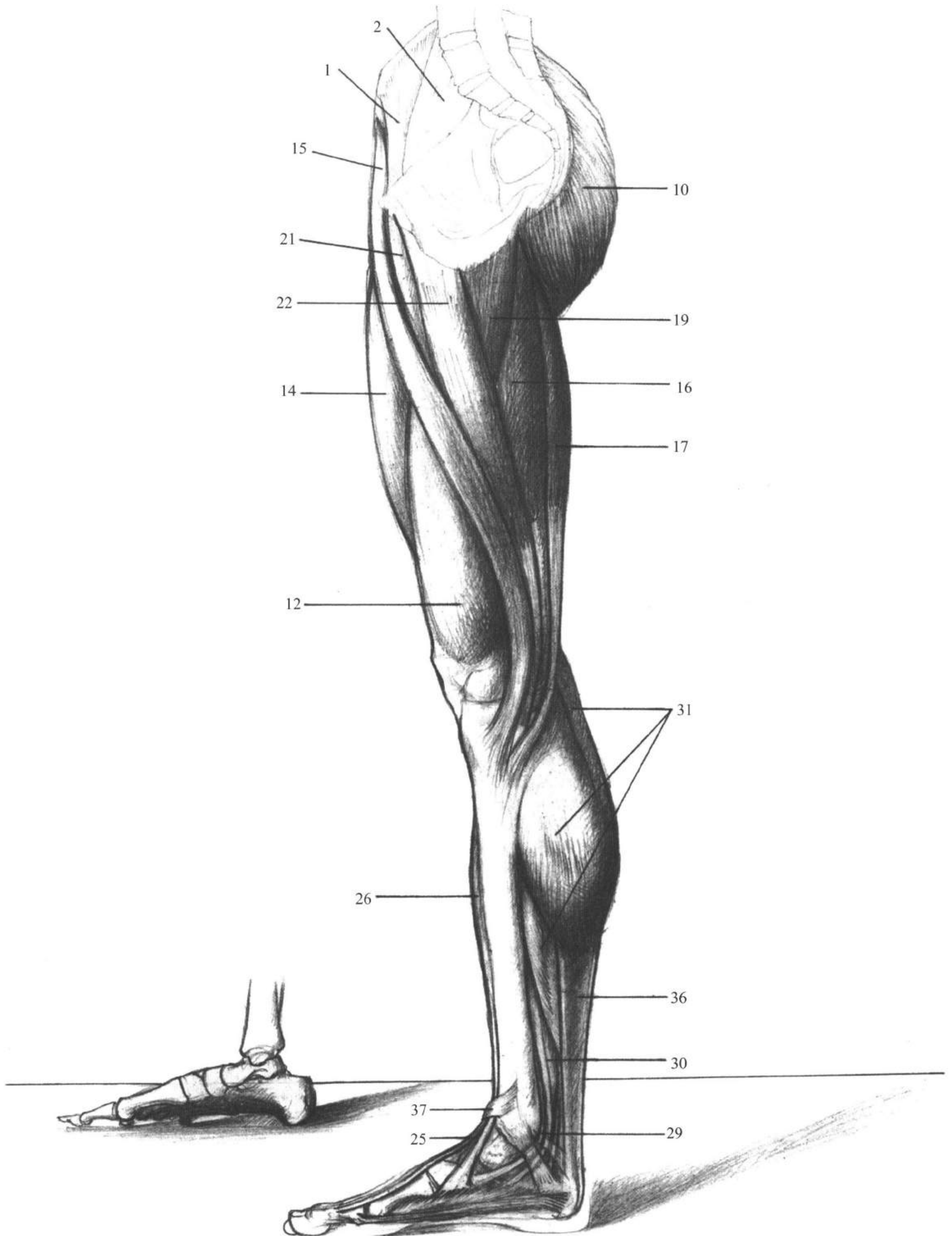
Prednja strana



Stražnja strana



Vanjska strana



Unutarnja strana

KOSTUR TRUPA

Kostur trupa sačinjavaju tri skupine kostiju:
1. kralješci (ploča LXVI, A, B, ploča LXVII, A, B, C);
2. rebra (ploča LXVIII, B);
3. prsna kost (ploča LXVIII, A).
Rebra s prsnom kosti i s leđnim dijelom kralježnice zajedno grade koštani dio prsnoga koša.

LXVI-LXVII.

KRALJEŠCI

(*Vertebrae*)

Kralježnica je sastavljena od 24 pokretna kralješka (ploča LXIX). Njih dvanaest se uzglobljava s rebrima i to su leđni kralješci (ploča LXIX, B).

Između lubanje i leđnih kralježaka nalazi se sedam vratnih kralježaka (ploča LXIX, A), a između leđnih kralježaka i krstače smješteno je pet slabinskih kralježaka (ploča LXIX, C). Pet prividnih kralježaka međusobno je sraslo i tvore krstaču (ploča LXIX, D). Za krstaču je vezana trtična kost koju tvori 4-6 međusobno sraslih zakržljalih kralježaka (ploča LXIX, E).

Kralješci su prstenasta oblika koji osigurava zaštitu kralježničnoj moždini. Svaki kralježak ima prednji dio, trup, (ploča LXVI, A 2), te otvor (*foramen vertebrae*) (ploča LXVI, A 1) i stražnji dio, luk. Od luka polaze koštani nastavci. Onaj koji se nalazi u srednjoj liniji strši unazad i naziva se trnasti ili leđni nastavak (ploča LXVI, A 4), a onaj koji se pruža obostrano poprečni je nastavak (ploča LXVI, A 3). Zadaća je ovih nastavaka da se uzglobljavaju s rebrima i da se mišići imaju gdje pričvrstiti te da omogući međusobno povezivanje kralježaka, što je zadaća gornjih i donjih zglobnih nastavaka (ploča LXVI, A 5, 8).

Osnova kralježnice je krstača koja je trokutasta oblika i vrh joj je usmjeren prema dolje (ploča LXVI, C). Uklinjena je između dvije zdjelične kosti i predstavlja najveći dio stražnjeg zida male zdjelice.

Dužina kralježnice, od prvoga kralješka do krstače (ne računajući njezine zavoje), predstavlja otprilike jednu trećinu visine tijela.

Kralješci su međusobno povezani kolutima sastavljenima od fibroznog vezivnog tkiva.

Trup vratnih kralježaka (ploča LXVII, A, B, C) uglavnom je nizak (C, bočno 1), lukovi su srednje visoki, otvori otprilike trokutasti (C 6). Zglobni nastavci usmjereni su koso (C, bočno 2, 3) i nalaze se iza poprečnih nastavaka, između čeone i poprečne ravnine. Trnasti (leđni) nastavci većinom su rascijepljeni i imaju dva vrha (C 4). Zajednička karakteristika vratnih kralježaka jest da imaju kratak i plosnat poprečni nastavak na kojem se nalazi otvor.

Dva gornja vratna kralješka po svom se obliku posve razlikuju od ostalih kralježaka. Prvi vratni kralježak, ili atlas (ploča LXVII, A), nema trup. Ima prednji i stražnji luk te dvije pobočne mase. Na kraćem, plosnatom, prednjem luku nalazi se prednja kvrga (A 1), a na stražnjem, na mjestu trnastog nastavka, stražnja je kvrga atlasa (A 4). Između prednjeg i stražnjeg luka nalaze se pobočne mase na koje su vezani poprečni nastavci (A 3). Na svakoj pobočnoj masi nalazi se jedna gornja, duguljasta konkavna zglobna glačica i po jedna donja, okruglasta, blago konkavna zglobna glačica (A 2, 5).

Oblik drugog vratnog kralješka, epistrofeusa odnosno aksisa (ploča LXVII, B), od prethodnog kralješka također se potpuno razlikuje jer je njegov trnasti nastavak visok i usmjeren unatrag (B 5), a od gornje površine njegova trupa izdiže se jak nastavak valjkastog oblika (zub) koji završava tupim vrhom (B 1), čija su prednja i stražnja strana prekrivene hrskavicom. Na bočnim stranama nalazi se po jedna konveksna, okruglasta, gornja zglobna glačica (B 2) koja je usmjerena koso ustranu radi uzglobljavanja s prvim vratnim kralješkom, a ispod nje se vidi druga zglobna glačica usmjerena koso unatrag, a gleda prema naprijed (B 4) i služi za uzglobljavanje s trećim vratnim kralješkom. Zatupasti vrh njegova poprečnog nastavka usmjeren je koso prema dolje (B 3).

Na sedmom vratnom kralješku poprečni su nastavci duži, trnasti nastavak nije rascijepljen i u usporedbi s trnastim nastavcima ostalih kralježaka prilično je dug tako da se na vratu ispod kože jako ističe.

Trup leđnih kralježaka (ploča LXVI, A) oblika je nalik sjemenki graha, trup srednjih podsjeća više na srce, a trup donjih ponovno je nalik sjemenki graha; površina je glatka (A 4). Kralježnični otvor je uzak i okrugao (A 1). Njihovi zglobni nastavci gledaju uglavnom ravno prema natrag (A 5), a donjih leđnih kralježaka prema dolje (A 8). Trnasti nastavci su dugi, trokutasti, oštri i usmjereni prema dolje (A 4). Trnasti nastavci međusobno se preklapaju poput crijepa na krovu. Poprečni nastavci usmjereni su unatrag i ustranu (A 3). Na stražnjem kraju bočne strane svakog leđnog kralješka, ispred korijena lukova vide se male zglobne glačice za uzglobljavanje s rebrima (A, bočno 6, 7).

Slabinski kralješci (ploča LXVI, B) veći su od vratnih i leđnih kralježaka, trup im je viši i širi, oblikom podsjeća na sjemenku graha, glatke su površine (B 2). Otvor kralješka je trokutast (B 1). Zglobni nastavci stoje gotovo uspravno (B 3, 4), zglobna glačica gornjih kralježaka je konkavna i gleda prema unutra, a donjih je konveksna i usmjerena ustranu. Trnasti nastavci pružaju se gotovo horizontalno i unatrag, široki su i plosnati. Njihovi su poprečni nastavci kraći od onih u leđnih kralježaka i budući da su zadaće slabinskih kralježaka drukčije, oni se, prema tome, razlikuju i po obliku (B 5).

Kralješci su međusobno povezani kolutima sastavljenima od fibroznog vezivnog tkiva.

Trup vratnih kralježaka (ploča LXVII, A, B, C) uglavnom je nizak (C, bočno 1), lukovi su srednje visoki, otvori otprilike trokutasti (C 6). Zglobni nastavci usmjereni su koso (C, bočno 2, 3) i nalaze se iza poprečnih nastavaka, između čeone i poprečne ravnine. Trnasti (leđni) nastavci većinom su rascijepljeni i imaju dva vrha (C 4). Zajednička karakteristika vratnih kralježaka jest da imaju kratak i plosnat poprečni nastavak na kojem se nalazi otvor.

Dva gornja vratna kralješka po svom se obliku posve razlikuju od ostalih kralježaka. Prvi vratni kralježak, ili atlas (ploča LXVII, A), nema trup. Ima prednji i stražnji luk te dvije pobočne mase. Na kraćem, plosnatom, prednjem luku nalazi se prednja kvrga (A 1), a na stražnjem, na mjestu trnastog nastavka, stražnja je kvrga atlasa (A 4). Između prednjeg i stražnjeg luka nalaze se pobočne mase na koje su vezani poprečni nastavci (A 3). Na svakoj pobočnoj masi nalazi se jedna gornja, duguljasta konkavna zglobna glačica i po jedna donja, okruglasta, blago konkavna zglobna glačica (A 2, 5).

Oblik drugog vratnog kralješka, epistrofeusa odnosno aksisa (ploča LXVII, B), od prethodnog kralješka također se potpuno razlikuje jer je njegov trnasti nastavak visok i usmjeren unatrag (B 5), a od gornje površine njegova trupa izdiže se jak nastavak valjkastog oblika (zub) koji završava tupim vrhom (B 1), čija su prednja i stražnja strana prekrivene hrskavicom. Na bočnim stranama nalazi se po jedna konveksna, okruglasta, gornja zglobna glačica (B 2) koja je usmjerena koso ustranu radi uzglobljavanja s prvim vratnim kralješkom, a ispod nje se vidi druga zglobna glačica usmjerena koso unatrag, a gleda prema naprijed (B 4) i služi za uzglobljavanje s trećim vratnim kralješkom. Zatupasti vrh njegova poprečnog nastavka usmjeren je koso prema dolje (B 3).

Na sedmom vratnom kralješku poprečni su nastavci duži, trnasti nastavak nije rascijepljen i u usporedbi s trnastim nastavcima ostalih kralježaka prilično je dug tako da se na vratu ispod kože jako ističe.

Trup leđnih kralježaka (ploča LXVI, A) oblika je nalik sjemenki graha, trup srednjih podsjeća više na srce, a trup donjih ponovno je nalik sjemenki graha; površina je glatka (A 4). Kralježnični otvor je uzak i okrugao (A 1). Njihovi zglobni nastavci gledaju uglavnom ravno prema natrag (A 5), a donjih leđnih kralježaka prema dolje (A 8). Trnasti nastavci su dugi, trokutasti, oštri i usmjereni prema dolje (A 4). Trnasti nastavci međusobno se preklapaju poput crijepa na krovu. Poprečni nastavci usmjereni su unatrag i ustranu (A 3). Na stražnjem kraju bočne strane svakog leđnog kralješka, ispred korijena lukova vide se male zglobne glačice za uzglobljavanje s rebrima (A, bočno 6, 7).

Slabinski kralješci (ploča LXVI, B) veći su od vratnih i leđnih kralježaka, trup im je viši i širi, oblikom podsjeća na sjemenku graha, glatke su površine (B 2). Otvor kralješka je trokutast (B 1). Zglobni nastavci stoje gotovo uspravno (B 3, 4), zglobna glačica gornjih kralježaka je konkavna i gleda prema unutra, a donjih je konveksna i usmjerena ustranu. Trnasti nastavci pružaju se gotovo horizontalno i unatrag, široki su i plosnati. Njihovi su poprečni nastavci kraći od onih u leđnih kralježaka i budući da su zadaće slabinskih kralježaka drukčije, oni se, prema tome, razlikuju i po obliku (B 5).

Krstača (*Os sacrum*)

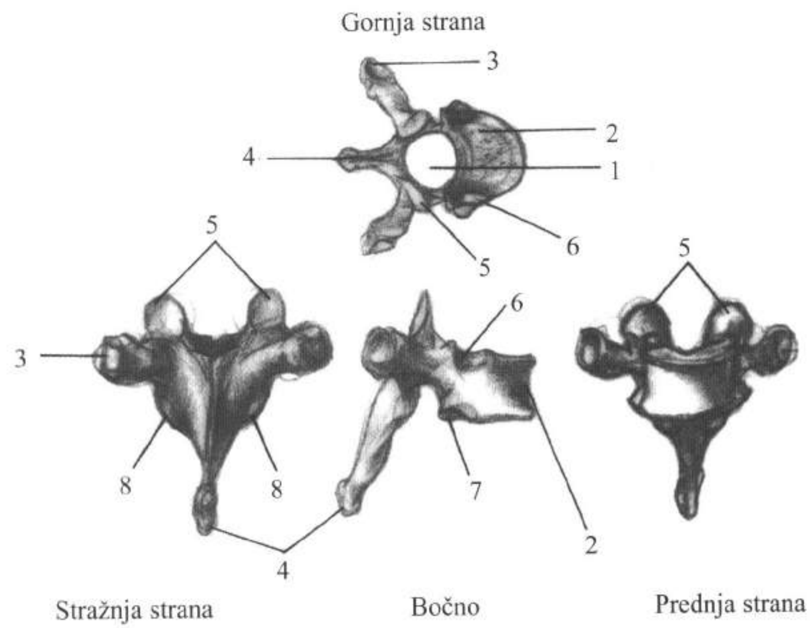
Krstača (ploča LXVI, C) najšira je i najmasivnija kost kralježnice. Nastala je srašćivanjem pet kralježaka. Ima oblik štihače, a njeno tjeme strši u šupljinu zdjelice koja se naziva krstačno-kralježnički kut ili promontorium (C 2). Njena gornja strana je baza (C 1) na kojoj nalazimo dvije zglobne glačice (C 6) koje gledaju nagore i služe za uzglobljavanje s petim slabinskim kralješkom; na donjem kraju, na vrhu, ima zglobnu glačicu za uzglobljavanje s trtičnom kosti (C 5). Prednja strana je konkavna i na središnjem dijelu, gdje su srasli trupovi pet krstačnih kralježaka, vide se poprečne linije (C, prednja strana 4). S obje strane nalaze se po četiri prostrana otvora koji bočno prelaze u duboke žljebove (C, prednja strana 3). Stražnja strana je konveksna, neravna i hrapava. Izbočenja se, poredana u pet redova, spuštaju. Među njima je najznačajniji hrapavi srednji greben krstače (C, stražnja strana 9), koji predstavlja zakržljale trnaste nastavke krstačnih kralježaka, a pored njih je tzv. zglobni greben krstače (C, stražnja strana 8) sastavljen od lažnih zglobnih nastavaka, dok je malo ustranu vanjski greben krstače, sastavljen od lažnih poprečnih nastavaka.

Između spomenutog zglobnog i vanjskog grebena nalaze se stražnji otvori krstače (C 3). Dijelove koji se nalaze s njihove bočne strane nazivamo bočnim dijelovima krstače. Na stražnjoj površini krstače, dolje, nalazi se donji otvor krstačnoga kanala (C 10). Bočne strane se prema gore proširuju i na njima je po jedna uhasta glačica (C 7) za uzglobljavanje sa zdjelicom. Iza uhaste glačice krstače nalazi se dio veoma hrapave površine.

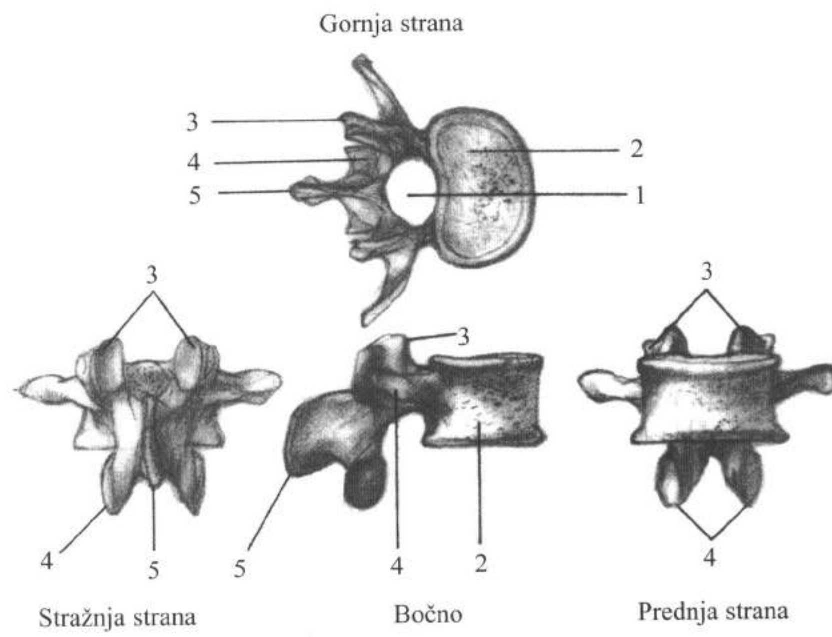
Trtična kost (*Os coccygis*)

Trtična kost (ploča LXVI, C 11) sastavljena je 4-6 zakržljalih trtičnih kralježaka. Jedino se još na prvom kralješku razaznaju neki elementi kao što su zakržljali zglobni nastavci (C 12) koji su usmjereni nagore.

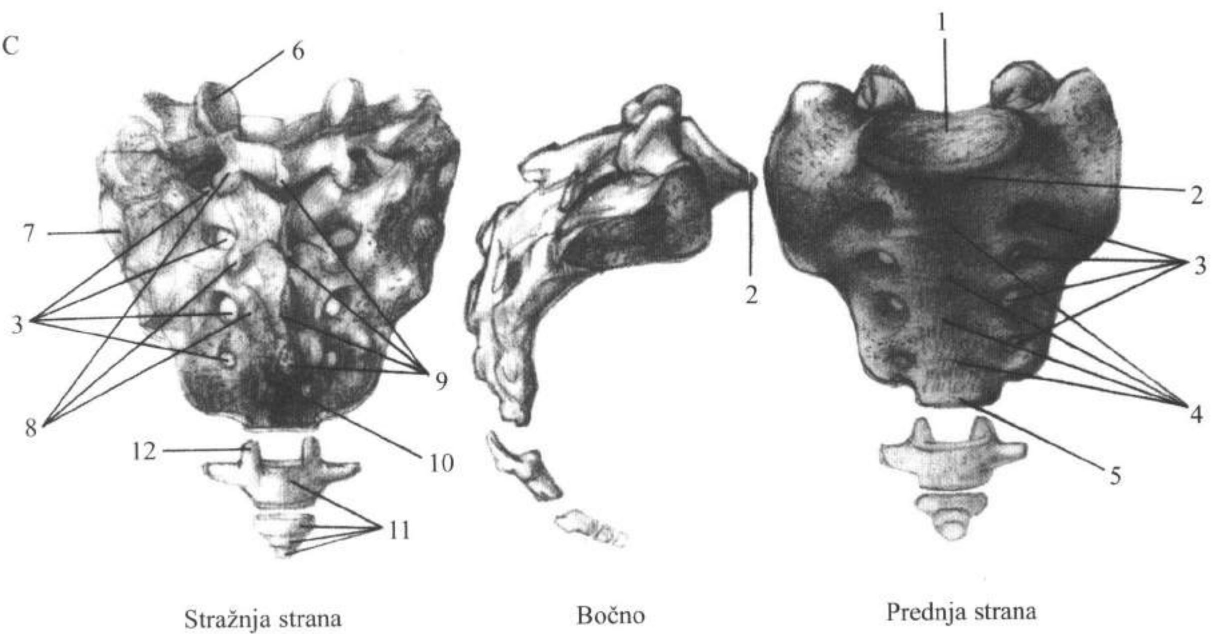
A


Gornja strana
3
2
4
1
5
6
5
5
6
3
8
8
7
2
4
5
Stražnja strana
Bočno
Prednja strana

B

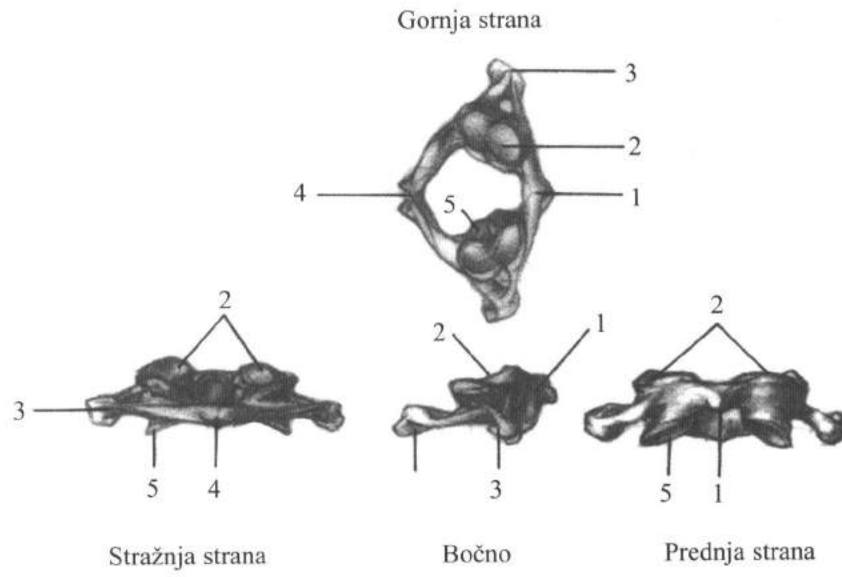

Gornja strana
3
4
5
2
1
3
3
3
4
5
5
4
2
4
Stražnja strana
Bočno
Prednja strana

C

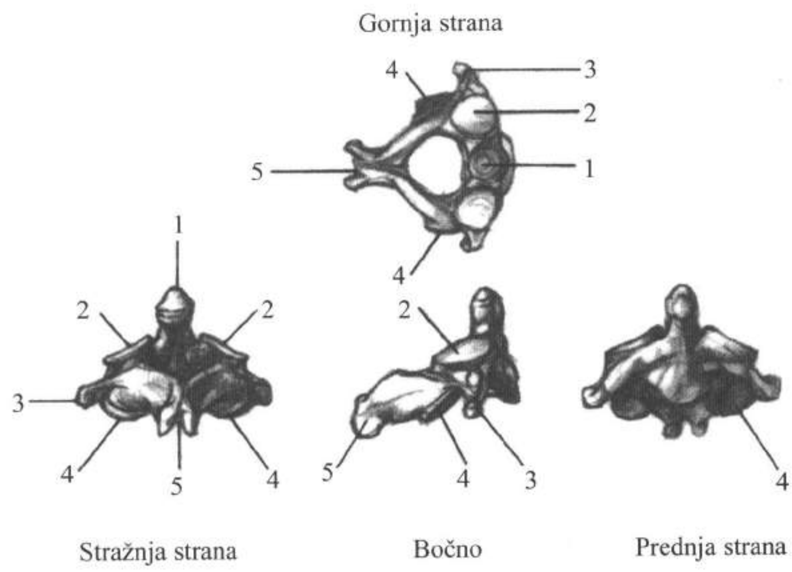

6
7
3
8
12
9
10
11
2
1
2
3
4
5
Stražnja strana
Bočno
Prednja strana

LXVII.

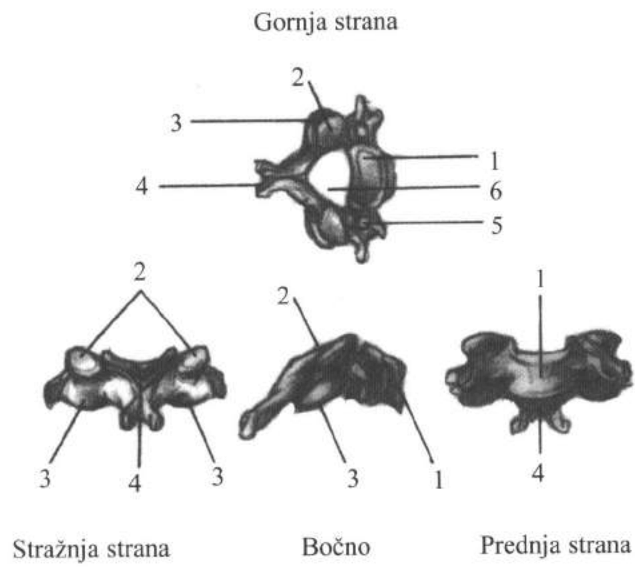
A


Gornja strana
3
2
4
5
1
2
2
1
2
3
5
4
3
5
1
Stražnja strana
Bočno
Prednja strana

B


Gornja strana
4
3
2
5
1
4
1
2
2
2
3
4
5
4
5
4
3
4
Stražnja strana
Bočno
Prednja strana

C


Gornja strana
2
3
1
4
6
5
2
2
1
3
4
3
3
1
4
Stražnja strana
Bočno
Prednja strana

LXVIII.

REBRA

(*Costae*)

Rebra su duge, plosnate, otprilike prst široke, lučno savijene koštane ploče kojih ima dvanaest pari. Pravim rebrima (7 pari, ploča LXXII, 1a) nazivamo ona rebra čija se hrskavica spaja s prsnom kosti, a ona čija se hrskavica spaja s hrskavicom ostalih rebara su lažna rebra (ploča LXXII, 1b). Hrskavični dio zadnja dva para rebara završava slobodno i to su tzv. slobodna rebra (ploča LXXII, 1c).

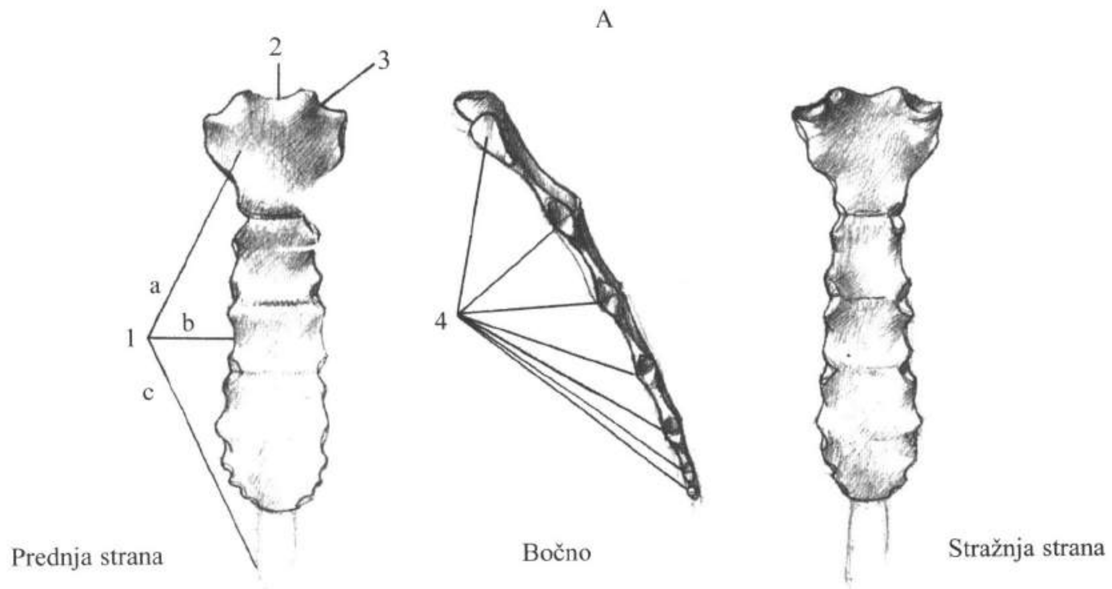
Na zadnjem kraju svakog rebra vidi se po jedna glava (ploča LXVIII, B 1) koja se uzglobljava s rebrenom glačicom trupa dvaju susjednih kralježaka. Iza glave je vrat rebra (B 2) i hrapava rebrena kvržica (B 3). Zatim, na mjestu gdje zadnji kraj rebra prelazi u srednji dio, nastaje tupi kut koji se otvara unatrag i naziva se rebreni kut (B 4). Srednji dio rebra je plosnat i na njemu je srpast zavoj. Gornji rub je zaobljen (B 5). Prednji kraj je tanji i nešto širi od srednjeg dijela rebra. Pri svom kraju postaje deblji i završava udubljenjem u koje se uglavljuje odgovarajuća rebrena hrskavica (B 6). Gornja rebra su jače zakrivljena, za razliku od donjih, koja su ravnija i svojim prednjim krajem usmjerena nagore i prema unutra (ploča LXXII - LXXIII).

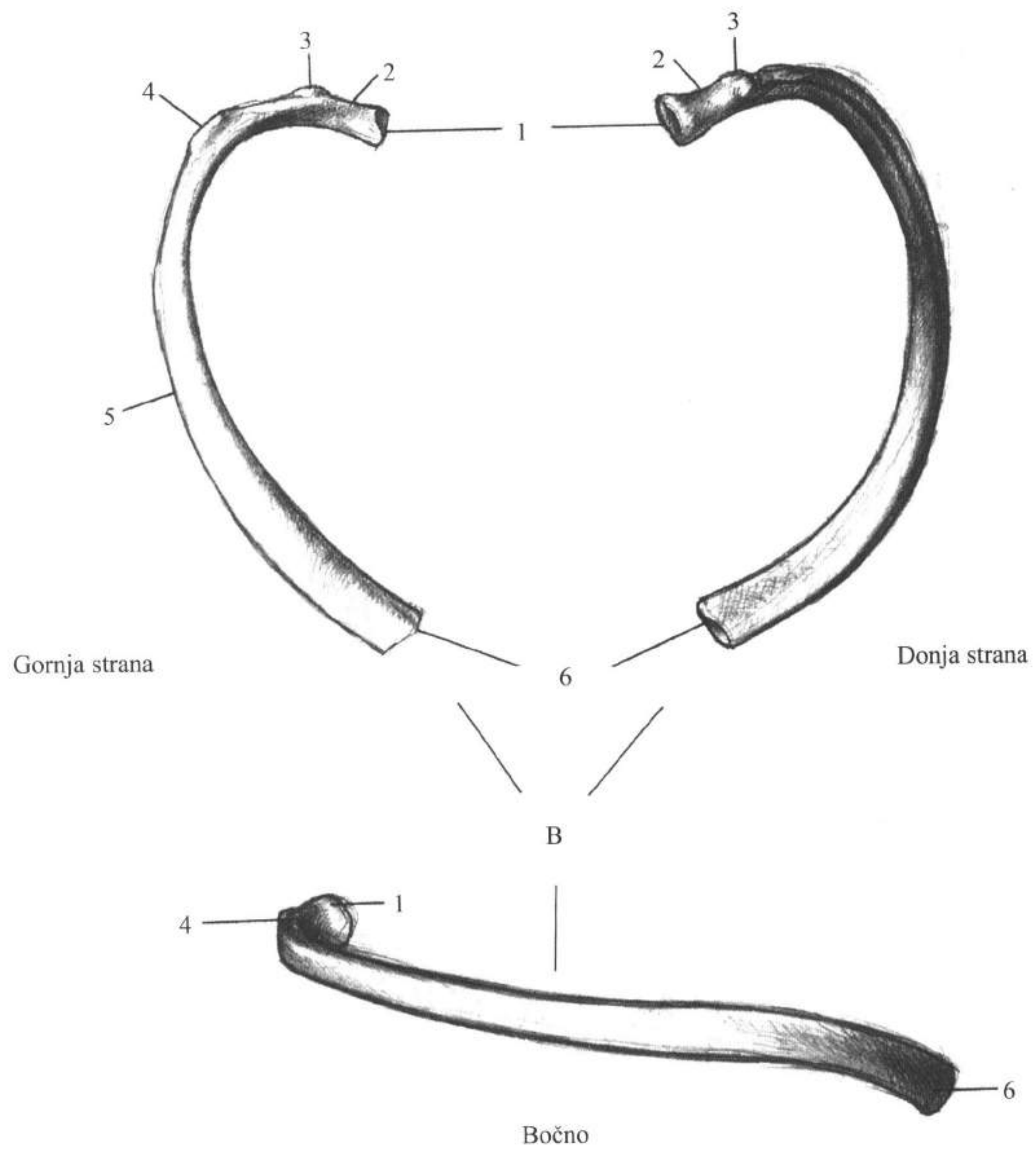
PRSNA KOST

(*Sternum*)

Prsna kost (ploča (LXVIII, A) nalazi se na prednjem dijelu prsnoga koša, u središnjoj liniji. Plosnata je, blago ukošena i neznatno izbačena prema dolje. Leži nasuprot 3-9. leđnom kralješku. Njen gornji kraj, tzv. držak (A 1a), u svom je gornjem dijelu širi, a prema dolje se sužava, dok je prednja strana konveksna (A 1a). Gornji rub drška ima urez (A 2) od kojega se bočno nalazi po jedna zglobna glačica za ključnu kost (A 3). Njen srednji dio je tijelo, najduži dio prsne kosti, i u svom je srednjem dijelu najšire, a prema dolje se sužava (A 1b). Drugi se njen dio naziva vrh mača (A 1c). Na prsnoj kosti bočno se nalazi po sedam rebrenih ureza (A 4). Urez drška nalazi se otprilike u visini koluta između kralježaka, a smješten je između 2. i 3. leđnog kralješka, dok je vrh mača u visini 8. leđnog kralješka.

LXVIII.





Bočno

VEZE I POKRETI KOSTIJU TRUPA

LXIX-LXXI.

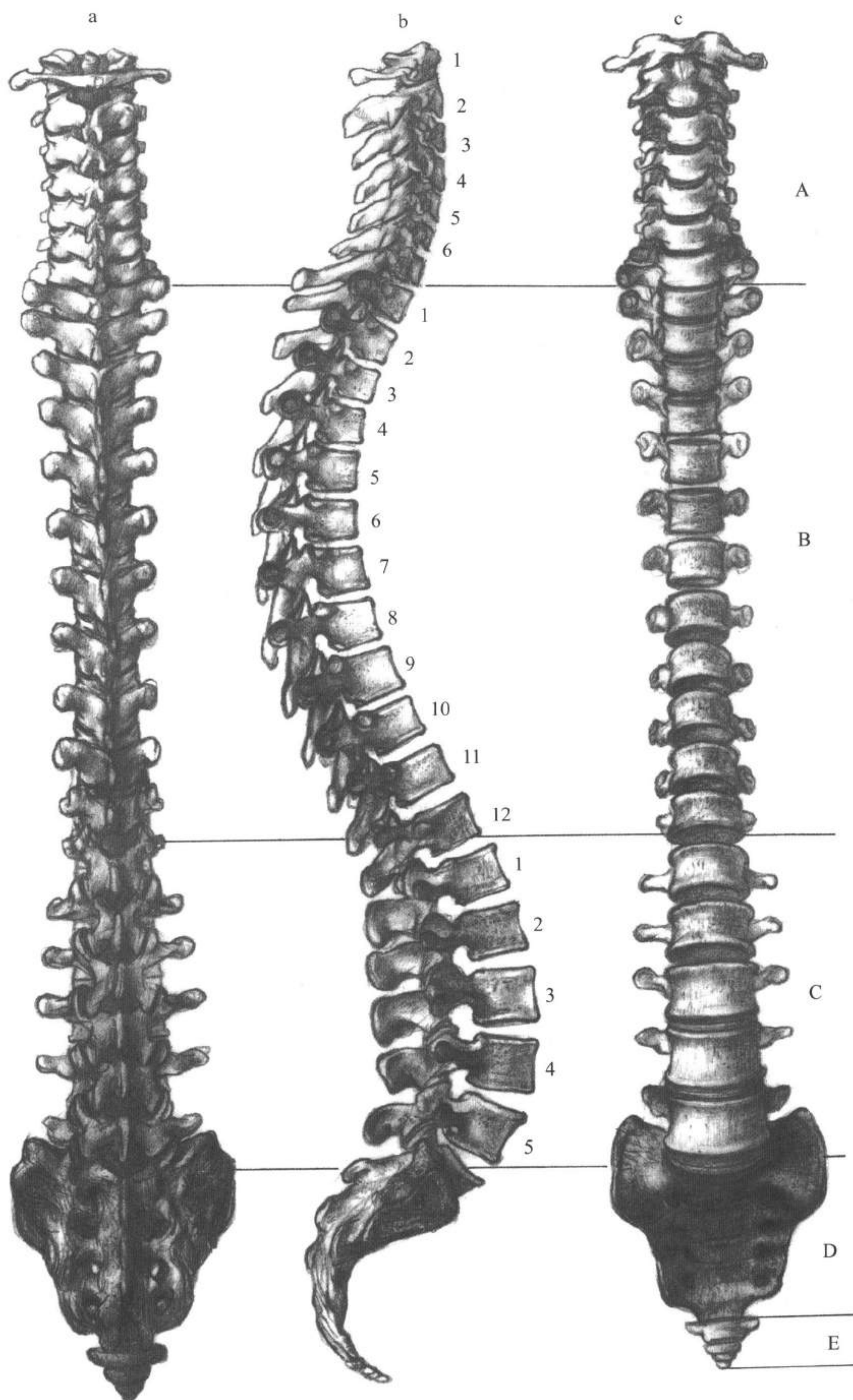
VEZE I POKRETI KOSTIJU KRALJEŽNICE

(Columna vertebralis)

Kralješci su od drugog vratnog kralješka do krstače povezani hrskavičnim kolutima, a donji zglobni nastavci gornjih kralježaka s gornjim su zglobnim nastavcima donjih kralježaka čvrsto povezani. Osim toga, na lukove i ostale nastavke kralježaka pripojene su fibrozne trake i mišići.

Kolutovi su građeni od fibrozne hrskavice i čvrsto su povezani s gornjim i donjim površinama kralježaka.

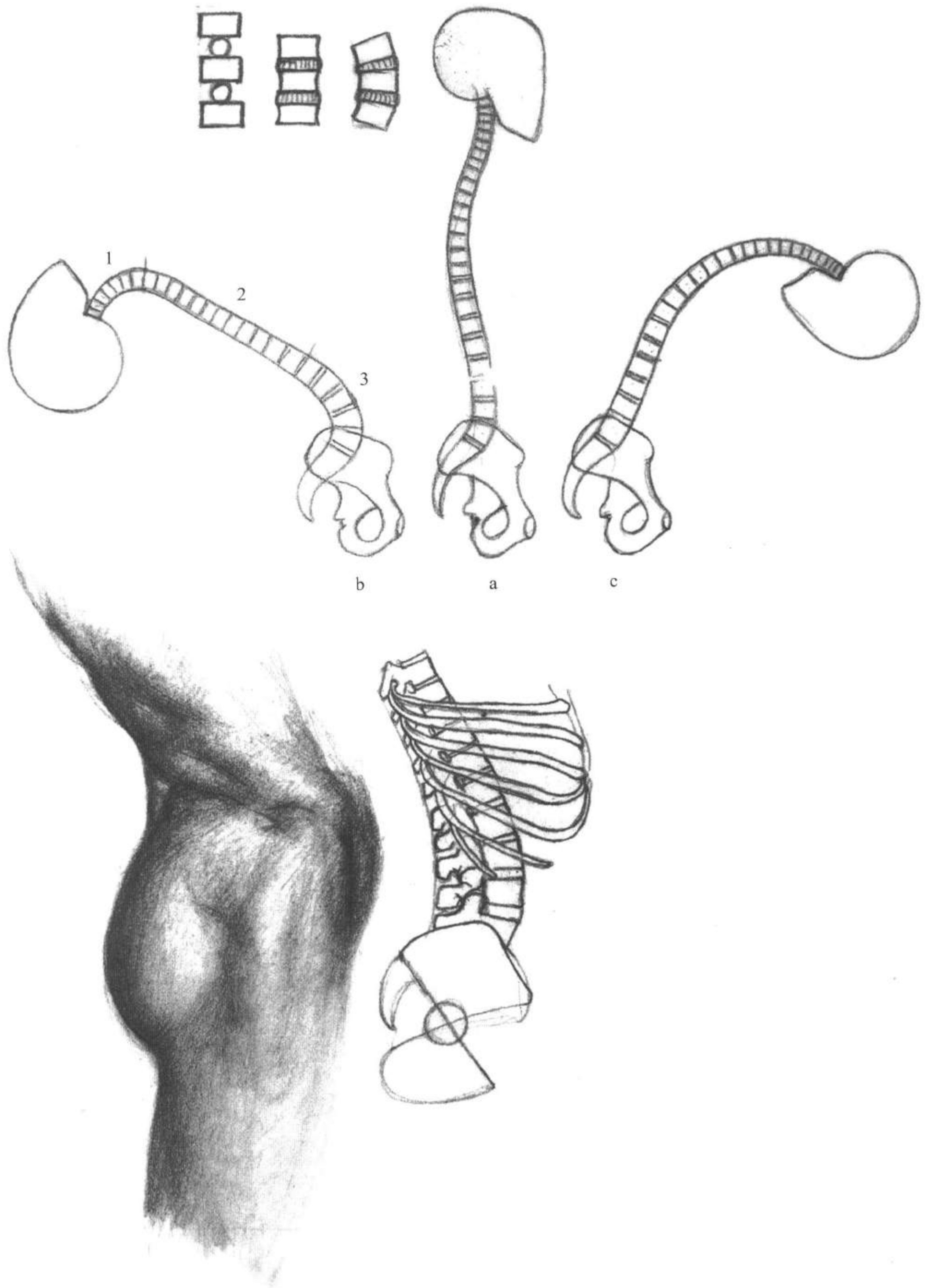
S prednje strane kralježnica izgleda ravna. Međutim, kad se promatra sa strane, uočavaju se dva zavoja usmjerena prema naprijed i dva zavoja usmjerena unatrag. Prvi zavoj prema naprijed nalazi se u visini vrata, a onaj unatrag u visini prsa; drugi zavoj prema naprijed uočava se u visini slabinskih kralježaka, a onaj unatrag u visini krstače. Zbog ovih zavoja kralježnice, silina svih potresa do kojih dolazi preko donjih udova, prije nego što stignu do glave, znatno se ublažava. Između pojedinih dijelova kralježnice postoje razlike u pokretljivosti. Kralježnica se oko svoje uzdužne osi može okretati (obrtati) udesno i ulijevo; savitljiva je prema naprijed (ploča LXX, c i LXXI, d) te ustranu (ploča LXXI, f), a u pravcu unatrag može se ispružiti (ploča LXX, b). Najviše se mogu sagibati vratni i slabinski kralješci (ploča LXX, b, 1, 3), a leđni to mogu gotovo neznatno (ploča LXX, b, 2).

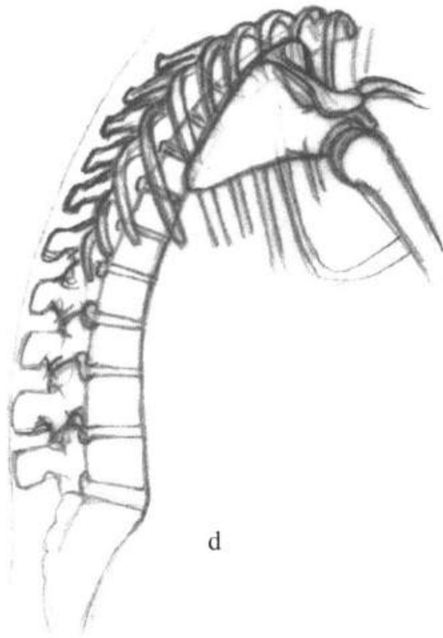


Stražnja strana

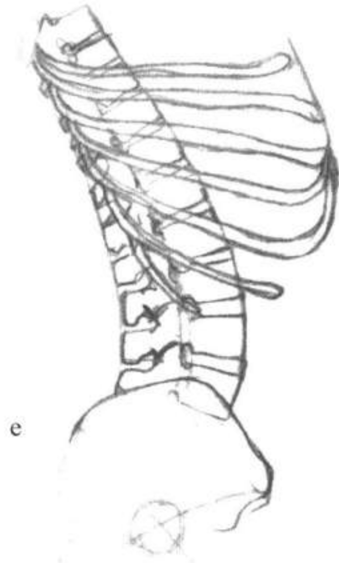
Bočno

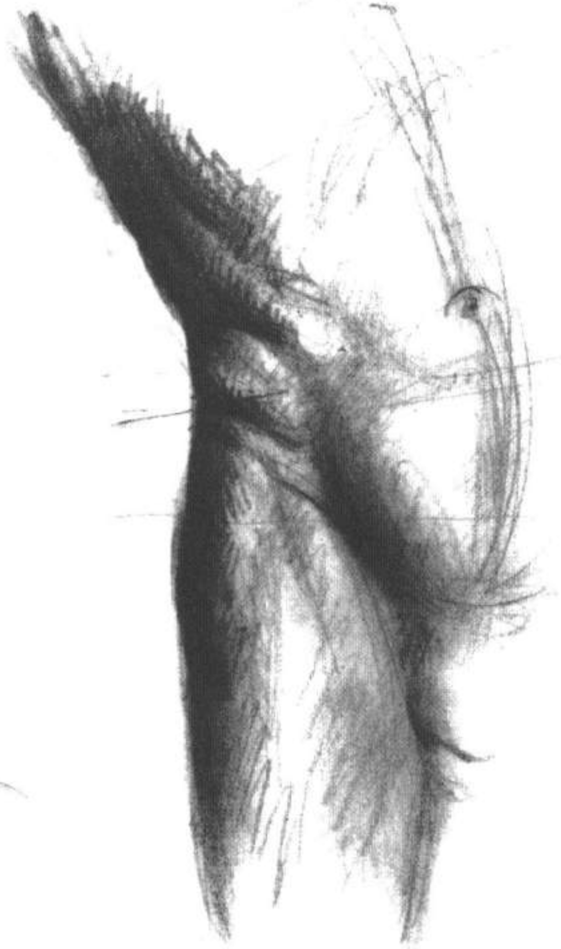
Prednja strana

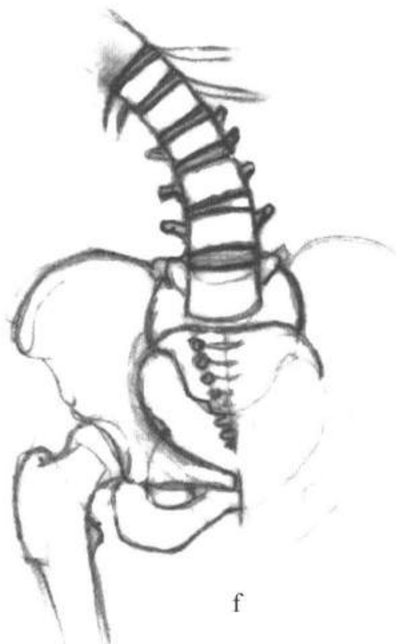

1
2
3
b
a
c


d




e




f

LXXII-LXXIII.

VEZE KOSTIJU PRSNOGA KOŠA

(*Thorax*)

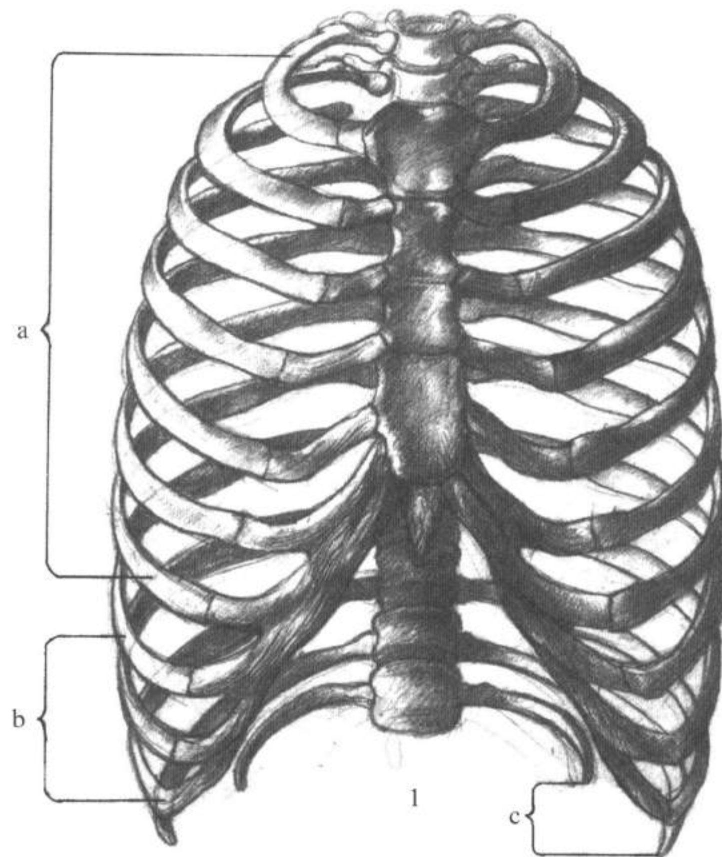
Prsni koš građen je od međusobno povezanih rebara, kralježaka i prsne kosti (ploča LXXIII, 2b, c, d). Rebra su odostrag povezana s kralježnicom, a sprijeda s prsnom kosti. Kralješci su uzglobljeni s rebrima na dva mjesta, i to su: glava rebra s trupom kralješka, a rebrena kvržica s poprečnim nastavkom leđnoga kralješka (ploča LXXIII, 2). Glava rebra uzglobljena je sa zglobnom poluglačicom dvaju susjednih kralježaka, osim 11. i 12. rebra koja su uzglobljena samo s trupom svakog kralješka.

Prvih sedam pari rebara vezano je za prsnu kost (ploča LXXII, 1a), a hrskavice 7, 8, 9. i 10. rebra međusobno su uzglobljene (1b); vrhovi 11. i 12. rebra strše slobodno (1c).

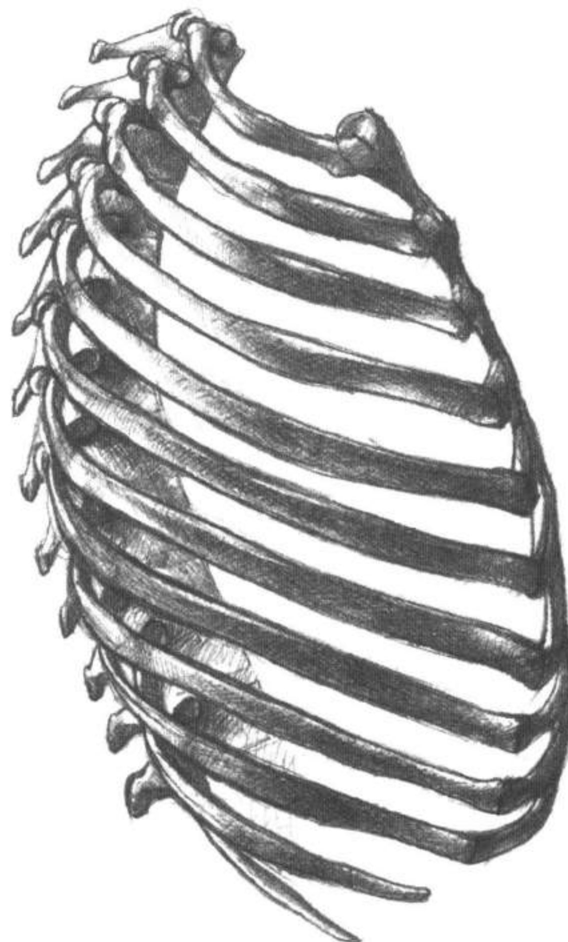
Prsni koš ima oblik krnjeg stošca ili bačve užega gornjega otvora i širega donjega otvora. Najširi je nešto niže od svoje sredine, poprečnog presjeka dužeg od uzdužnog (sagitalnog) (ploča LXXII i LXXIII).

Prednji zid građen je od prsne kosti i hrskavice pravih rebara. Prsna kost usmjerena je koso naniže i prema naprijed, stoga joj je donji kraj u odnosu na gornji udaljeniji od kralježnice (ploča LXXII, 1, 2). Stražnji zid prsnoga koša građen je od leđnih kralježaka i dijela rebara od glave rebra do zadnjeg rebrenog kuta (ploča LXXIII, 1). On je konveksan gledano odozgo prema dolje. U srednjem dijelu prsnoga koša trupovi kralježaka s glavama rebara ulaze duboko u prsnu šupljinu (ploča LXXIII, 2). Od središnje linije stražnji zid je jako izbočen s obje strane. Bočne strane prsnoga koša su konveksne i građene su od tijela rebara. Prsni koš je otvoren i s gornje i s donje strane, a između rebara su poprečni otvori.

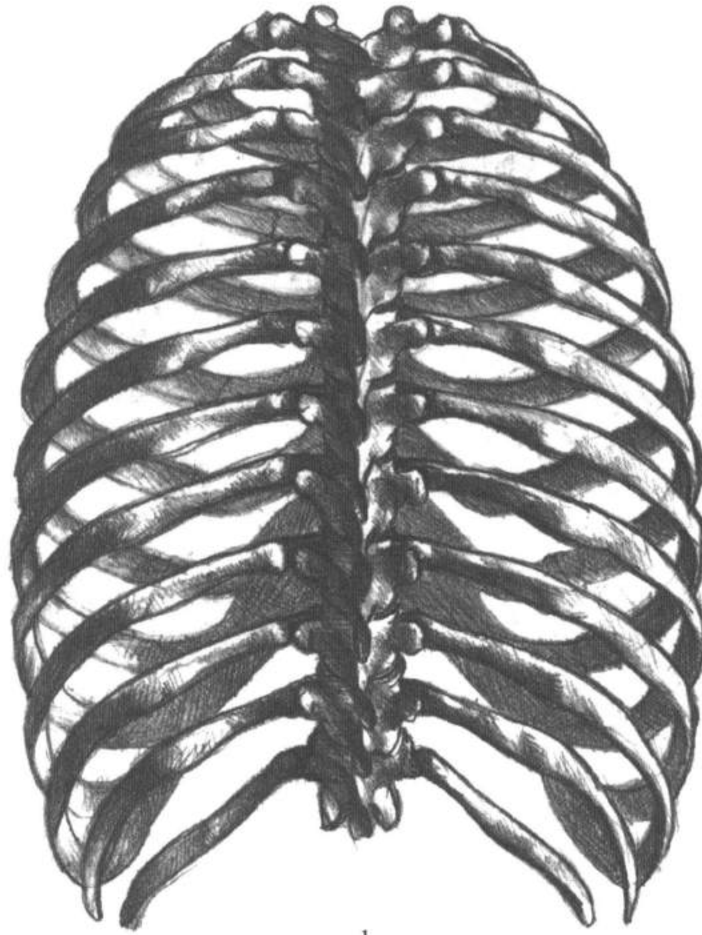
Oblik prsnoga koša ovisi i o životnoj dobi, spolu, a na njega može utjecati i zanimanje i sl. Prsni koš u muškarca je bačvast, vanjska mu je površina naglašeno konveksna, a rebra su uzdignutija. Prsni koš u žene je uži, stožast, kraći, a rebreni kutovi su konveksniji, dok je prsna kost manja i uža.



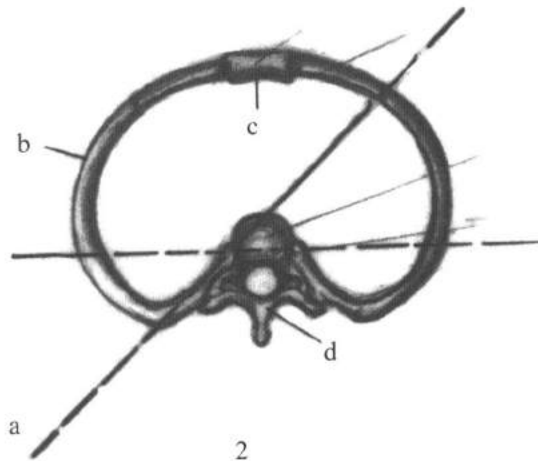
1



2



1

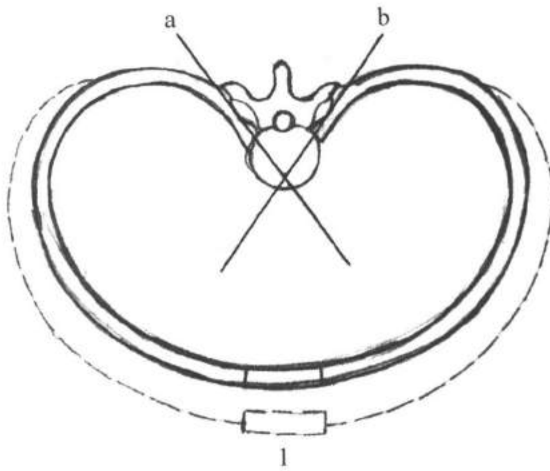


2

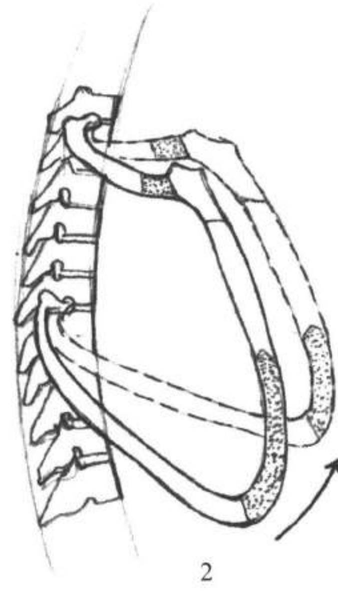
LXXIV.

PRSNI KOŠ TIJEKOM DISANJA

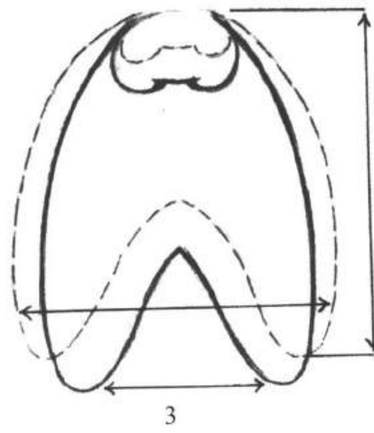
Već je spomenuto da je rebro s leđnim kralješcima uzglobljeno na dva mjesta: glava rebra s trupom kralješka, a rebrena kvržica s odgovarajućom glačicom poprečnog nastavka leđnoga kralješka. Oba zgloba zajedno sudjeluju u izvođenju pokreta oko osi koja spaja glavu rebra s rebrenom kvržicom (1a, b). Dakle, pri udisaju i izdisaju ovaj dio rebra okreće se oko svoje osi. Pri izdisaju i udisaju svih se 12 pari rebara zajedno s prsnom kosti spušta, odnosno podiže, a prsna šupljina svoj oblik mijenja u tri pravca: okomito, uzdužno (sagitalno) i poprečno (1, 2, 3). Bočno gibanje prednjih krajeva rebara, kao i širenje te sužavanje prsne šupljine omogućuje elastičnost rebrenih hrskavica.



1



2

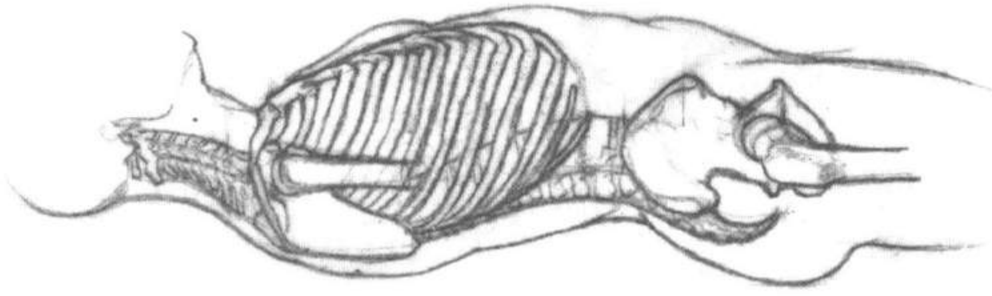


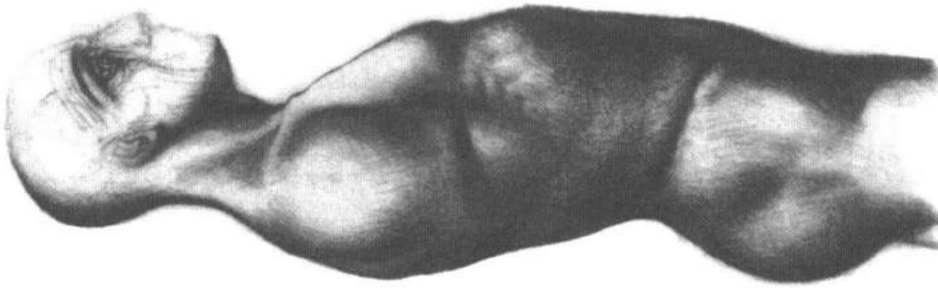
3

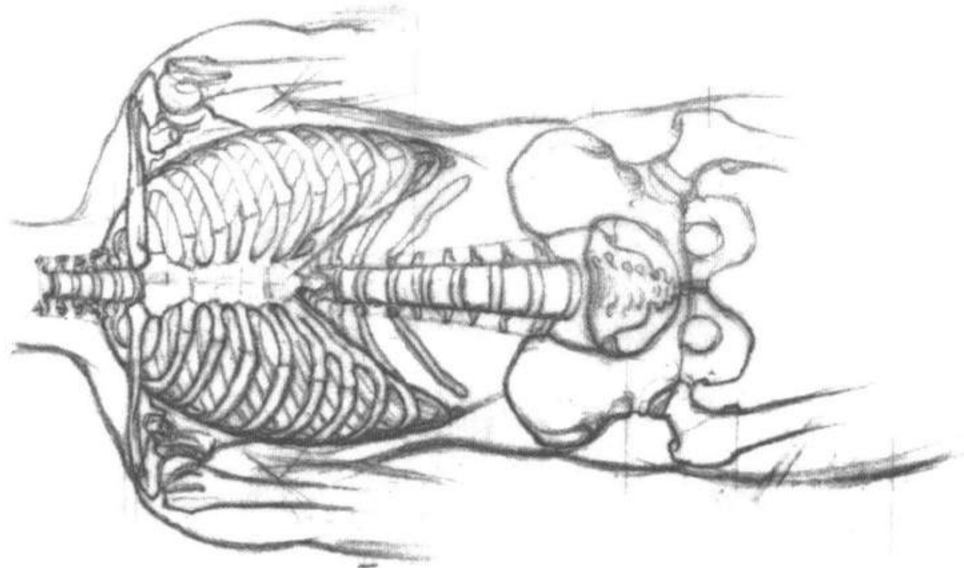
LXXV-LXXVI.

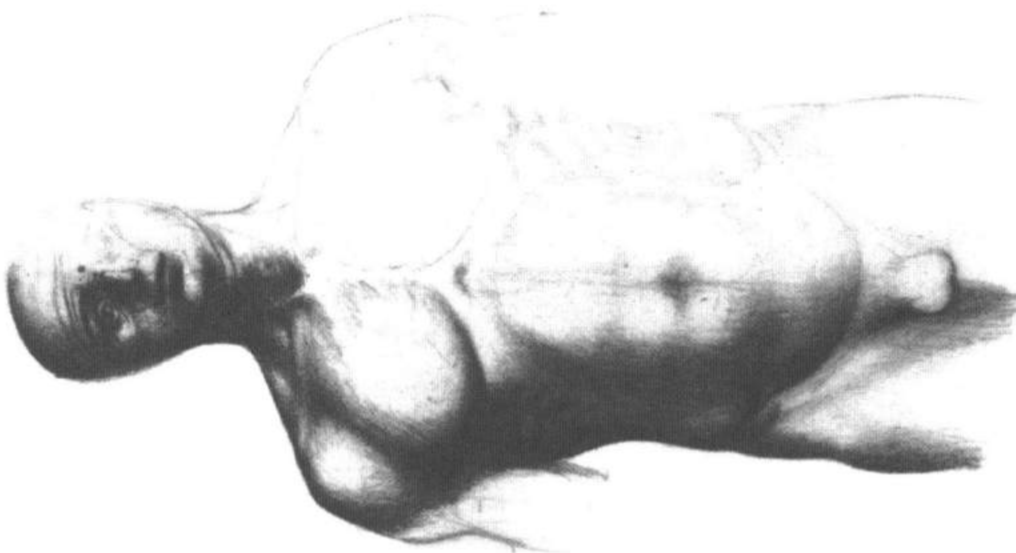
KOSTUR TRUPA

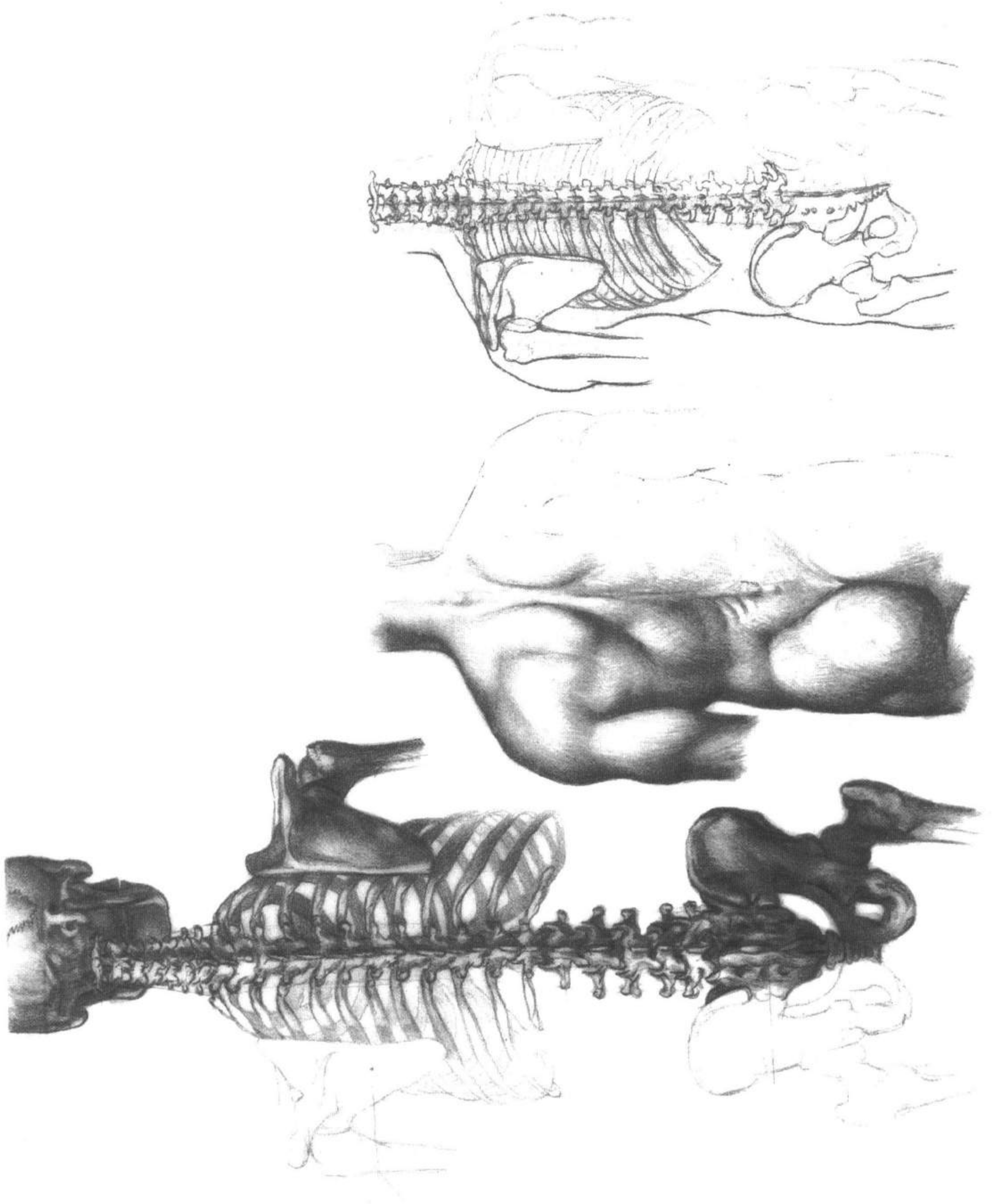
Na crtežima ovih dviju ploča prikazani su odnosi između pojedinih dijelova kostura, kao i njegova cjelina, sprijeda i straga. Na desnom crtežu prikazan je kostur, a lijevo od njega oblici istih dijelova tijela u položajima kakvi su u živog čovjeka.











O OBLIKU TRUPA OPĆENITO

LXXVII-LXXIX.

Kao i udovi, tako je i trup građen na način koji odgovara njegovoj funkciji. To je prikazano na crtežima akta (ploča LXXVII. i LXXVIII) i na poprečnim presjecima tijela (ploča LXXIX).

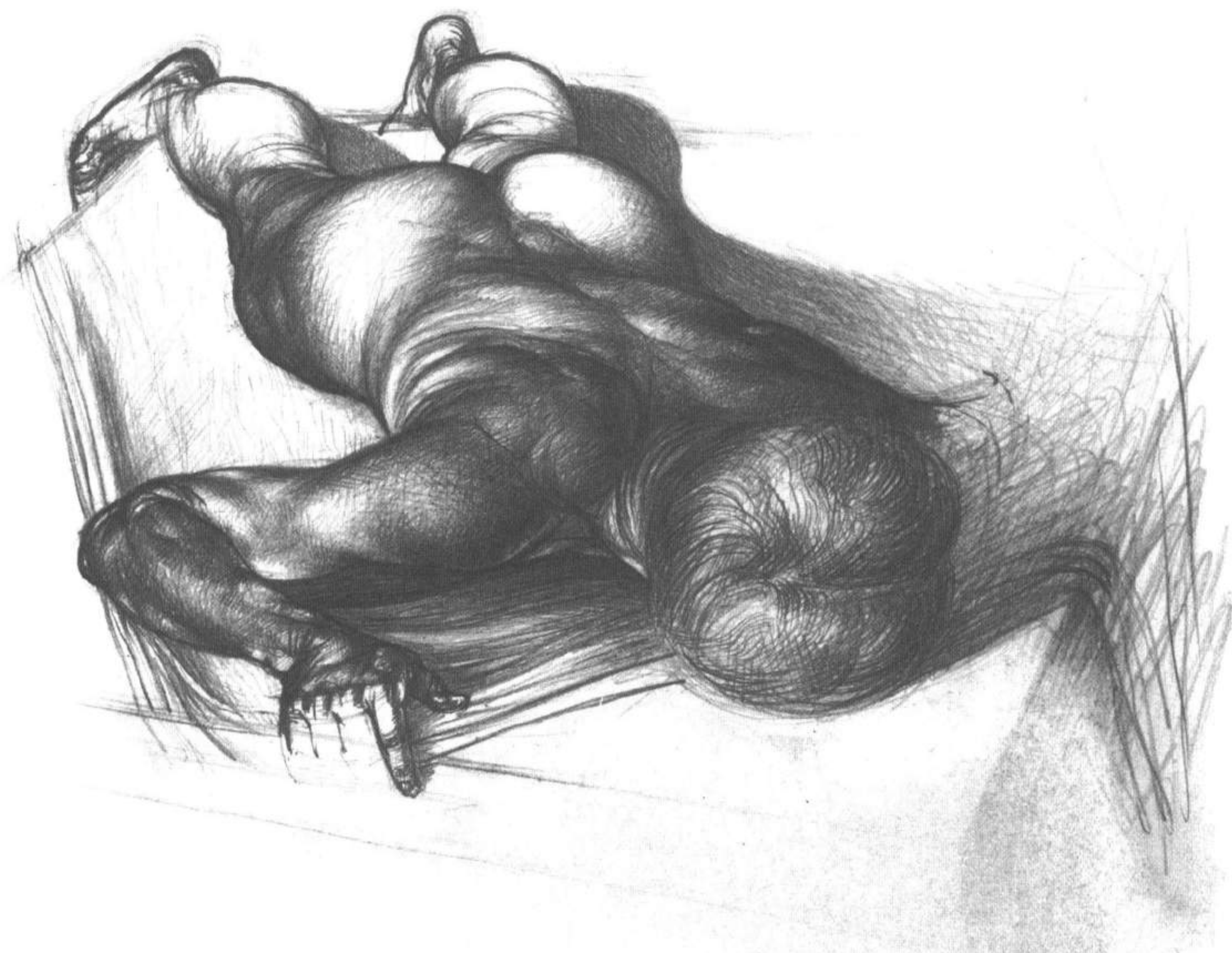
Ljudsko tijelo je najšire u visini ramena i to na mjestu gdje je deltoidni mišić najistaknutiji (ploča LXXIX, 2a). Iznad deltoidnih mišića, u visini ključnih kostiju, ramena postaju uža (ploča LXXIX, 1a). Slična je situacija i u donjem dijelu, u predjelu zdjelice, gdje je tijelo najšire u visini velikog trohantera (obrtača) bedrene kosti, a idući prema gore, kod gornjeg dijela bočne kosti počinje se sužavati. Prema tome, tamo gdje je poprečni dio donjeg uda pričvršćen za trup, trup se širi. U slabinskom dijelu tijelo je najuže (ploča LXXIX, 3a).

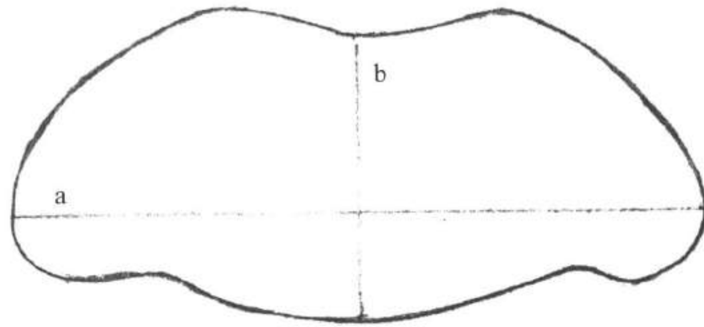
Promjer trupa najkraći je uzdužno (sagitalno), u visini drška prsne kosti (ploča LXXIX, 1b), pa se od tog mjesta nadolje naglo produžuje da bi u visini slabina ponovno postao kraći (ploča LXXIX, 3b). Ti se odnosi mogu mijenjati starenjem organizma i slično.

LXXVII.

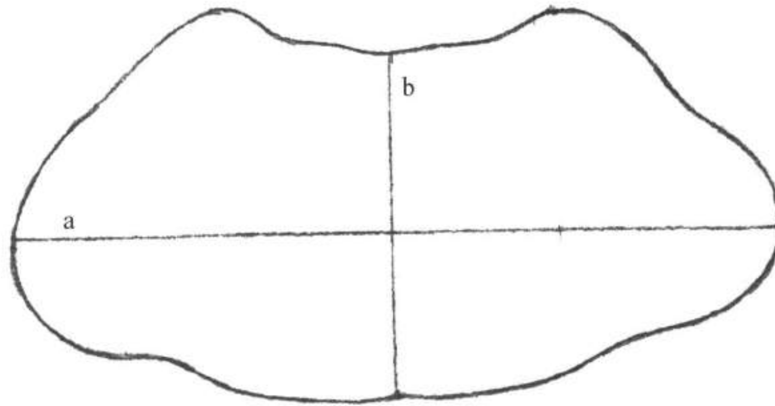


LXXVIII.

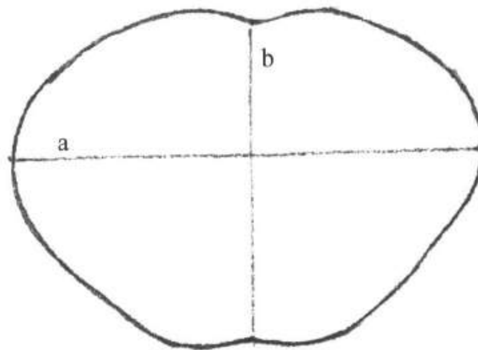




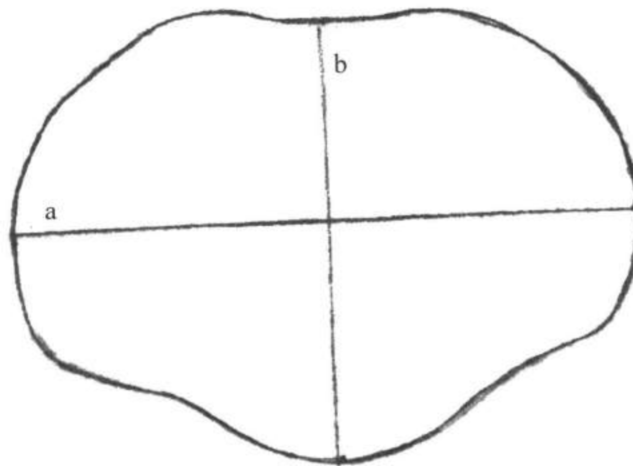
1



2



3



4

MIŠIĆI TRUPA

LXXX.

Kostur trupa prekriven je golemim i širokim mišićima, a na mjestu gdje su udovi pričvršćeni za trup, kao i u predjelu lopatice i zdjelice, površinski tjelesni oblici su raznovrsniji i bogatiji pojedinostima. Mišići su prikazani počevši od gornjeg dijela trupa. Tu mišići potpuno prekrivaju prednju stranu i bočne zidove prsnoga koša, osim sredine prsne kosti. Prsni mišići pričvršćuju ramena i nadlaktice te prsni koš.

PRSNI MIŠIĆI

1. Veliki prsni mišić (*Musculus pectoralis major*)

Otprilike je trokutastog oblika. Sastoji se od tri dijela: prvi je manji i pripojen je na unutarnju stranu srednje trećine ključne kosti; drugi, veći dio, na prsnu kost i na hrskavicu pravih rebara; a treći dio na fasciju (opnasti omotač) ravnog trbušnog mišića. Mišićne niti tih dijelova pružaju se ustranu, zaokreću jedan preko drugoga tako da dio mišića od ključne kosti prekriva onaj dio koji polazi od prsne kosti, a taj dio prekriva onaj koji se nalazi ispod njega; pružajući se dalje, bliže nadlaktici, mišić postaje deblji i palac širokom tetivom pričvršćen je za greben velike kvrge nadlaktične kosti u obliku slova V. Potpuno prekriva mali prsni mišić, djelomično kljunasto-nadlaktični mišić, a početne dijelove dvoglavog pregibača podlaktice priteže. Deltoidni mišić pri ramenom zglobu djelomično prekriva veliki prsni mišić.
Funkcija: primiče nadlakticu trupu, a uzdignutu nadlakticu povlači nadolje.

2. Potključni mišić (*Musculus subclavius*)

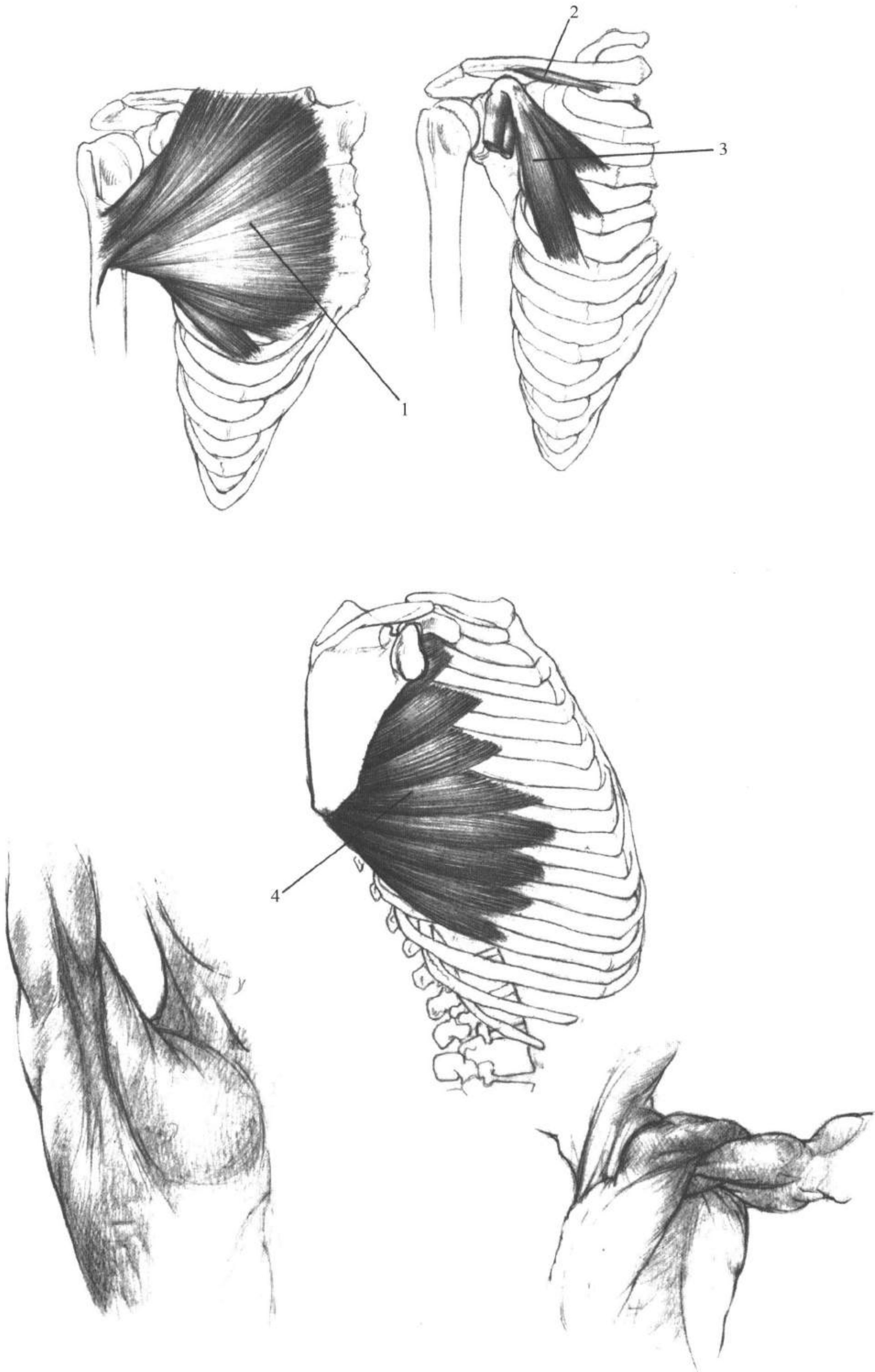
Pripojen je na kraj prvog rebra, bliže prsnoj kosti i na hrskavični dio prvog rebra.
Pričvršćen je na donju stranu ključne kosti.
Funkcija: povlači ključnu kost nadolje i prema središnjoj liniji. Fiksira ključnu kost.

3. Mali prsni mišić (*Musculus pectoralis minor*)

Pripojen je na vanjsku stranu trećeg, četvrtog i petog rebra.
Pričvršćen je na kljunasti nastavak lopatice.
Funkcija: povlači akromion lopatice nadolje i prema naprijed, a kad je lopatični pojas fiksiran, podiže rebra.

4. Prednji nazubljeni mišić (*Musculus serratus anterior*)

Velik, plosnat mišić.
Pripojen je na osam do devet u luku raspoređenih glava na gornjih osam do devet rebara od kojih je prsnoj kosti najbliža ona na 5. rebru.
Na bočnoj strani prsnoga koša mišić se okreće unazad, provlači se ispod lopatice i pričvršćen je na unutarnju stranu ruba lopatice cijelom njenom dužinom.
Funkcija: lopaticu povlači prema naprijed pomičući njen donji kut ustranu i nagore; osigurava podizanje nadlaktice iznad poprečne ravnine (tj. više od 90° od kuta koji zatvara nadlaktica s trupom).


2
3
1
4

LXXXI.

TRBUŠNI MIŠIĆI

Trbušni mišići raspoređeni su u tri sloja i njihovi mišićni snopovi međusobno se križaju. Najdublje leži poprečni trbušni mišić (*musculus transversus abdominis*) koji se ne ocrtava na površini.

5. Unutarnji kosi trbušni mišić (*Musculus obliquus abdominis internus*)

Plosnat mišić koji prekriva poprečni trbušni mišić. Mišićna vlakna polaze od grebena bočne kosti, pružaju se koso nagore i prema središnjoj ravnini. (Na površini se ne ocrtava.)
Pripojen je na srednju liniju grebena bočne kosti, na prednju gornju bedrenu izbočinu, na vanjski dio preponske veze i na debelu leđnu, slabinsku fasciju.
Gornji snopovi mišića pričvršćeni su na rub donja tri rebra, dok ostali prelaze u široku aponeurozu koja se na bočnoj strani ravnog trbušnog mišića razdvaja i jednim svojim listom obavija ravni trbušni mišić sprijeda, a drugim straga: to je fascija ravnog trbušnog mišića. Oba lista se spajaju u srednjoj liniji trbuha i čine bijelu prugu (linea alba) (a).
Funkcija: obavlja gibanje trupa i sužava trbušnu šupljinu (stvaranje trbušne preše).

6. Vanjski kosi trbušni mišić (*Musculus obliquus abdominis externus*)

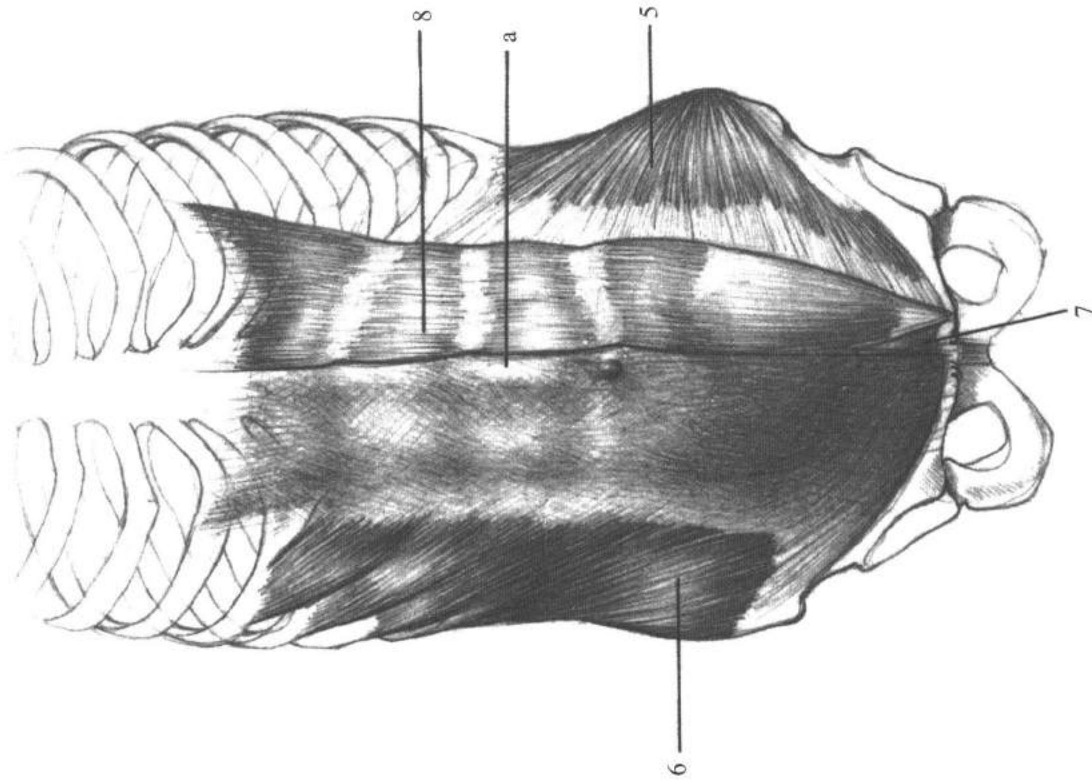
Križa se sa snopovima unutarnjega kosog mišića koji se nalazi ispod njega.
Spojen je zupčasto na vanjsku stranu prednjega kraja donjih sedam do osam rebara. Njegova četiri donja zupca sastaju se sa zupcima najšireg leđnog mišića, a četiri gornja zupca sa zupcima velikog trbušnog mišića stvarajući liniju nalik zupcima pile.
Najdonji mišićni snopovi pripojeni su na vanjsku usnu grebena bočne kosti, dok ostali prelaze u široku aponeurozu koja se, prolazeći ispred ravnog trbušnog mišića sastaje s mišićnim snopovima koji dolaze iz suprotnog pravca u bijeloj prugi. Donji rub ove aponeuroze nazivamo preponskom vezom (b).
Funkcija: ovaj mišić funkcionira zajedno s ostalim trbušnim mišićima. Kad se ovaj parni mišić istovremeno kontrahira, trup se savija prema naprijed; ako je prsni koš fiksiran, pregiba zdjelicu. Ukoliko se kontrahira mišić samo s jedne strane, tada se trup savija na tu stranu, a istovremeno se obrće.

7. Piramidalni mišić (*Musculus pyramidalis*)

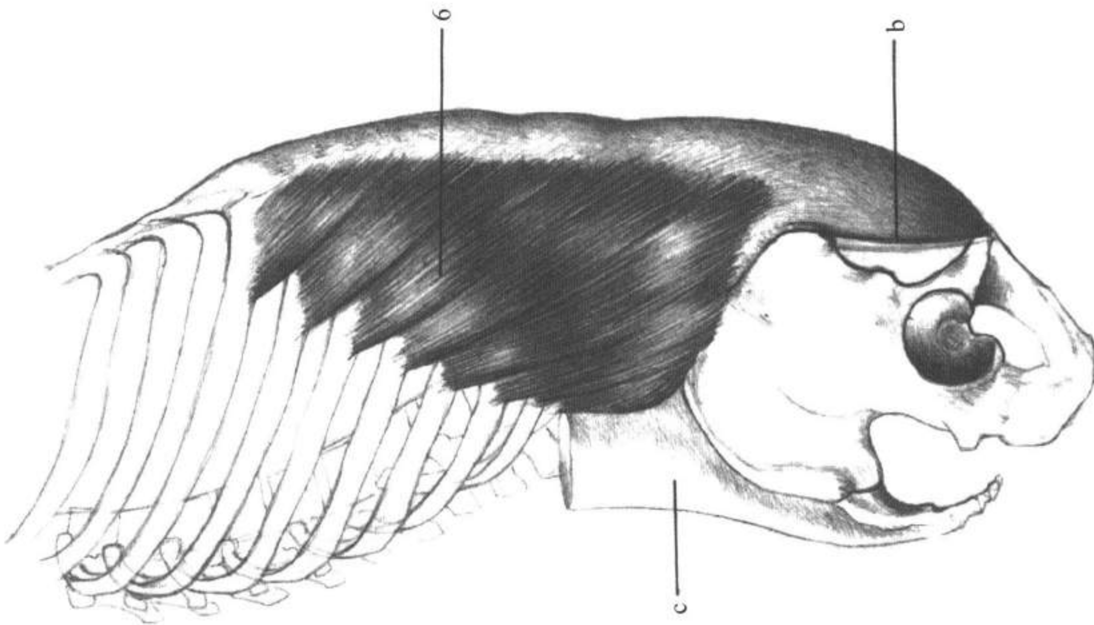
Parni, trokutasti, mali mišić s vrhom okrenutim nadolje, nalazi se pri donjem kraju ravnog trbušnog mišića.
Pripojen je na preponsko ispupčenje preponske kosti.
Pričvršćen je duž bijele pruge (a) i u njoj se završava.
Funkcija: povlači bijelu prugu nadolje i pomaže ravnom trbušnom mišiću u obavljanju njegove funkcije.

8. Ravni trbušni mišić (*Musculus rectus abdominis*)

Duguljastog je oblika, tanak i plosnat.
Pripojen je na vanjsku stranu 5, 6. i 7. rebrene hrskavice.
Pričvršćen je na završnu tetivu za preponsko ispupčenje preponske kosti. Mišić je isprekidan međutrbušnim tetivama u vidu poprečnih linija, od kojih gornja linija prati pravac protezanja rebrenog luka, druga se nalazi za širinu dlana iznad pupka, treća u visini pupka, a četvrta za širinu dlana ispod njega.
Funkcija: obavlja sagibanje trupa i sužava trbušnu šupljinu.



8
a
5
7
9



9
b
c

LXXXII-LXXXVI.

LEĐNI MIŠIĆI

Dubinski sloj

Krstačno-leđni mišić (*Musculus sacrospina lis*)

Proteže se čitavom dužinom leđa, odozdo prema gore. Polazi svojim debelim mesnatim trbuhom sa srednjeg dijela stražnje strane krstače, stražnjeg dijela grebena bočne kosti i trnastih nastavaka slabinskih kralježaka. Njegov početni dio nalazi se na jakoj fasciji sastavljenoj od dva lista (ploča LXXXI i LXXXII, c). U visini rebara mišić se razdvaja na dio bliži kralježnici, tzv. najduži leđni mišić (9) i bočni dio, tzv. bočno-rebreni mišić (10), koji se ne ocrtavaju na površini tijela, ali značajno utječu na njeno oblikovanje. Ispunjavaju uzdužni žlijeb koji se nalazi između grebena što ga tvore trnasti (leđni) nastavci leđnih kralježaka i linije koja spaja stražnje rebrene kutove.

9. Najduži leđni mišić (LXXXII) (*Musculus longissimus dorsi*)

Pružajući se prema gore, grana se na kratke zupce.
Pričvršćen je na rebrene kvržice 2-10. rebra i na poprečne nastavke leđnih kralježaka.
Funkcija: ako se istovremeno kontrahira s bočno-rebrenim mišićem, tada opruža kralježnicu.

10. Bočno-rebreni mišić (LXXXII) (*Musculus iliocostalis*)

Dug, plosnat mišić remenasta oblika. Grana se na zupce koji su pričvršćeni na rebrene kvržice i na poprečne nastavke 4-7. vratnog kralješka. Bočno savija kralježnicu.
Funkcija: bočno savija kralježnicu.

11. Potiljačni mišići (*Musculi suboccipitales*)

Ne ocrtavaju se na površini tijela.

12. Kralježnični mišić (LXXXII) (*Musculus spinalis dorsi*)

Ne ocrtava se na površini tijela.

13. Stražnji donji zupčasti mišić (LXXXIII)(*Musculus serratus posterior inferior*)

Pripojen je na trnasti nastavak 11. i 12. leđnog i prva dva slabinska kralješka.
Pričvršćen je na četiri donja rebra. Mišićna vlakna se protežu prema gore i ustranu.
Funkcija: spušta rebra, sudjeluje pri izdisaju.

14. Stražnji gornji zupčasti mišić (LXXXIII) (*Musculus serratus posterior superior*)

Pripojen je na trnasti nastavak dva donja vratna i dva gornja leđna kralješka.
Pričvršćen je na 2-5. rebro. Mišićna vlakna pružaju se nadolje i bočno.
Funkcija: podiže rebra, sudjeluje pri udisaju.

15. Podizač lopatice (LXXXIV) (*Musculus levator scapulae*)

Pripojen je na poprečni nastavak gornja četiri vratna kralješka.
Pričvršćen je na unutarnji kut lopatice.
Funkcija: podiže lopaticu.

16. Mali i veliki romboidni mišić (LXXXIV) (*Musculus rhomboideus minor et major*)

Mali romboidni mišić spojen je na trnasti nastavak donja dva vratna kralješka, a veliki na trnasti nastavak gornja četiri leđna kralješka.
Pričvršćen je cijelom dužinom unutarnjeg ruba lopatice.
Funkcija: lopaticu i rame privlači jedno prema drugom i povlači ih nagore.

17. Polukralježnični mišić glave (LXXXIV) (*Musculus semispinalis capitis*)

Pripojen je na poprečni trnasti nastavak od 3. vratnog do 6-7. leđnog kralješka.
Pričvršćen je na donju krivu liniju zatiljne kosti.
Funkcija: glavu povlači unazad.

18. Zavojni mišić glave (LXXXIV) (*Musculus splenius capitis*)

Pripojen je na sve trnaste nastavke, počevši od 3. vratnog do 3. leđnog kralješka.
Pričvršćen je na gornju krivu liniju zatiljne kosti.
Funkcija: vrat povlači unatrag i ustranu, a glavu okreće.

19. Zavojni mišić vrata (LXXXIV) (*Musculus splenius cervicis*)

Pripojen je na trnasti nastavak 3-6. leđnog kralješka.
Pričvršćen je na poprečni nastavak gornja tri vratna kralješka.
Funkcija: vrat povlači unatrag i ustranu, a atlas (prvi vratni kralježak) okreće zajedno s glavom.

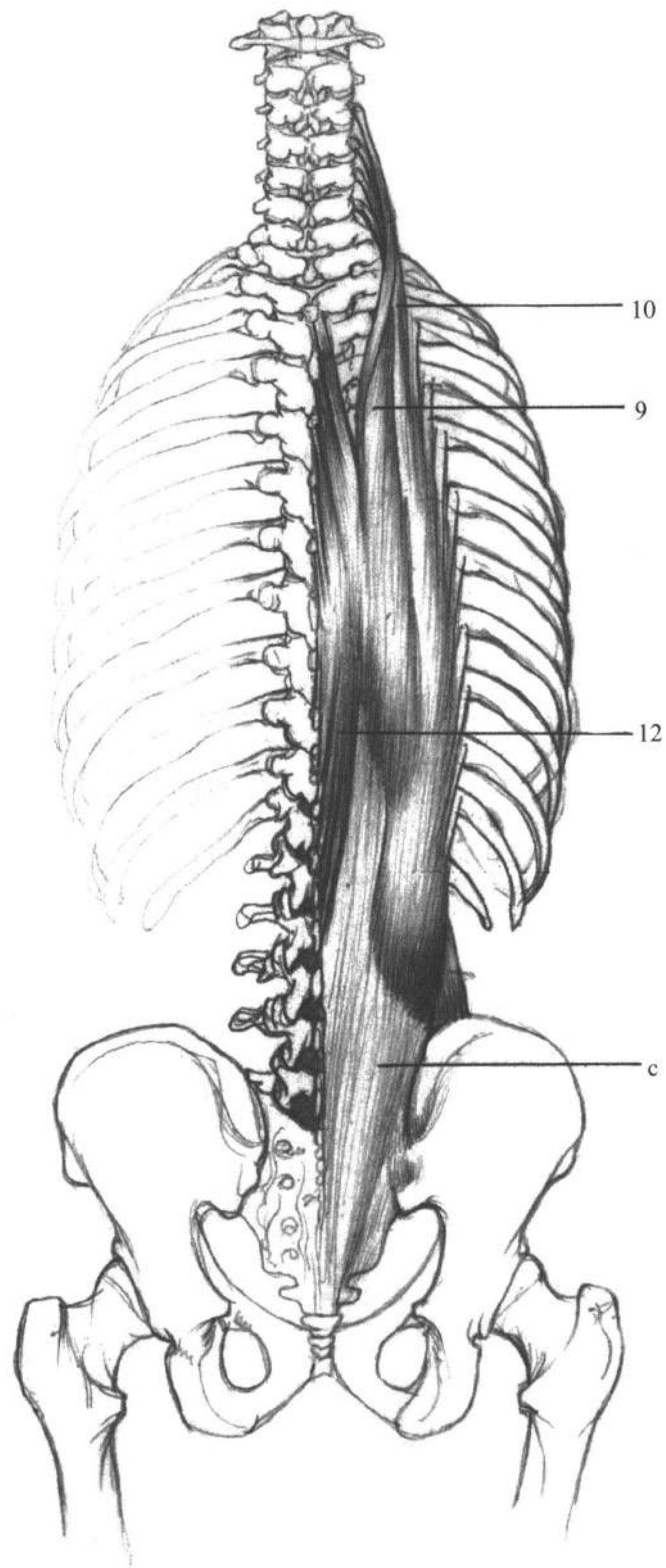
Površinski sloj

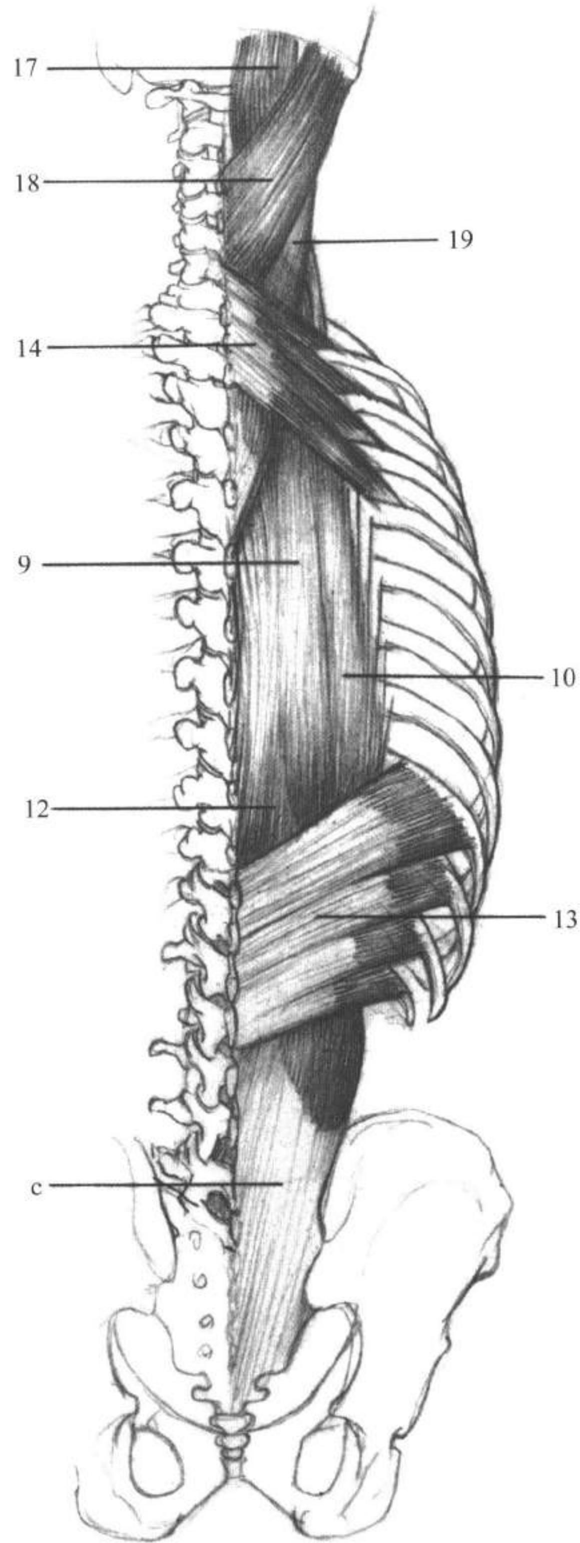
20. Najširi leđni mišić (LXXXV) (*Musculus latissimus dorsi*)

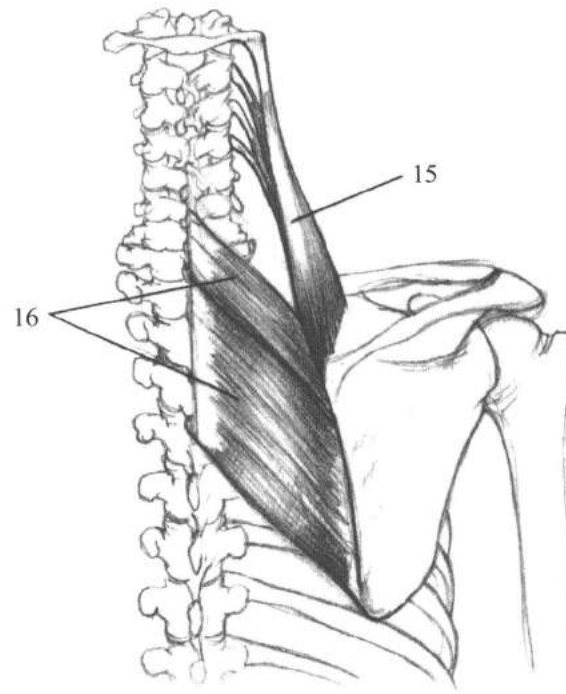
Plosnat i širok mišić.
Pripojen je na šest donjih leđnih i na sve slabinske kralješke, na stražnju stranu krstače i na stražnji dio vanjske usne grebena bočne kosti.
Mišićna vlakna se pružaju prema gore i s tri zupca pričvršćena su za zupce vanjskoga kosog trbušnog mišića. Potom mišić obuhvaća stražnji zid i bočne zidove prsnoga koša, prelazi preko donjega kuta lopatice potiskujući ga prema prsnom košu. Pričvršćen je širokom i plosnatom tetivom (koja se postupno sužava i prolazi ispred velikog oblog mišića) na međukvržni žlijeb nadlaktične kosti.
Funkcija: podignutu nadlakticu povlači snažno prema dolje (a, b, c 20). Nadlakticu dovodi iza leđa i uvrće (okreće prema unutra). Ako su ramena fiksirana, sudjeluje u držanju težine trupa i povlačenju trupa prema gore.

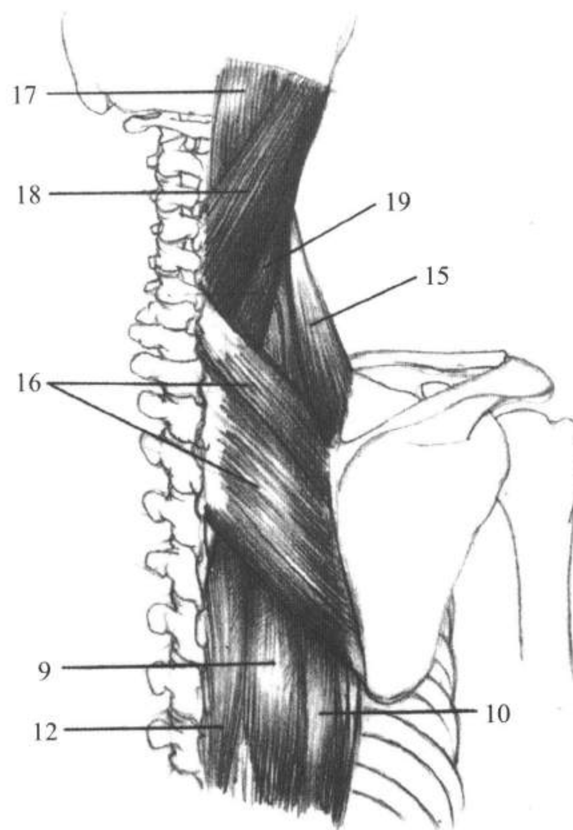
21. Trapezoidni mišić (LXXXVI) (*Musculus trapezius*)

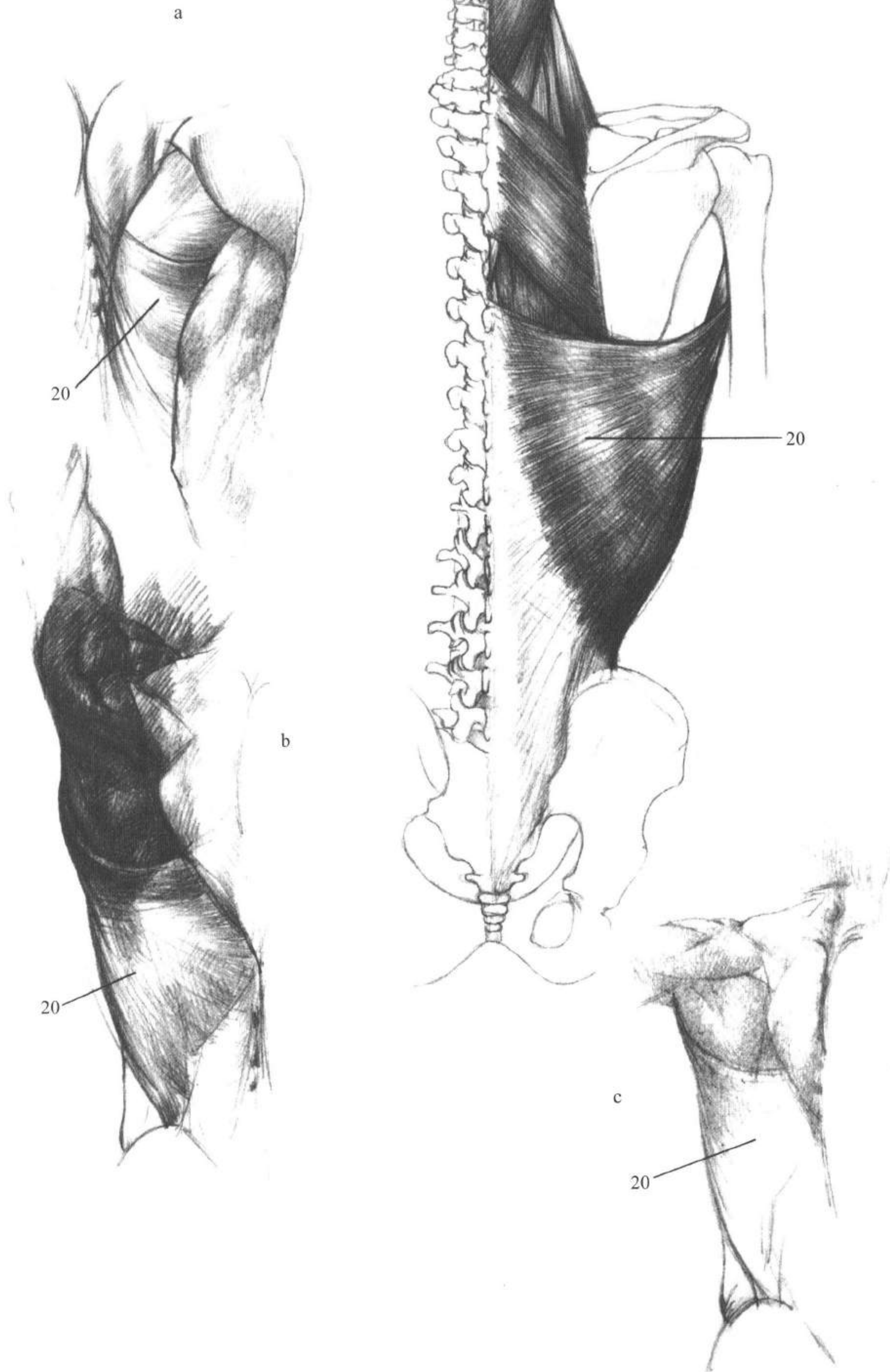
Plosnat mišić.
Spojen je na gornju krivu liniju zatiljne kosti, na jaku vratnu vezu koja se pruža u središnjoj liniji, na trnasti nastavak stražnjeg vratnog i svih leđnih kralježaka. Svojim gornjim dijelom prelazi na prednju stranu ramena.
Pričvršćen je za vanjsku trećinu ključne kosti, za akromion i lopatični greben lopatice.
Sastoji se od tri dijela: vratni dio je najjači (b, I), njegova mišićna vlakna pružaju se prema ključnoj kosti i prema akromionu lopatice. Vlakna koja su spojena u visini 7. vratnog kralješka pružaju se gotovo vodoravno (B, II), dok se ona mišićna vlakna koja polaze od leđnih kralježaka pružaju koso prema lopatičnom grebenu lopatice (b, III).
Funkcija: kad su trup i glava fiksirani, lopatični se pojas povlači unatrag (d, 21/II).
Vratni dio ovog mišića samostalno podiže rame (c, 21/I), njegov treći dio (b, III) povlači lopaticu nadolje (a, 21/III). Ako sva tri dijela djeluju zajednički, tada se obje lopatice približavaju kralježnici (d, 21/II).

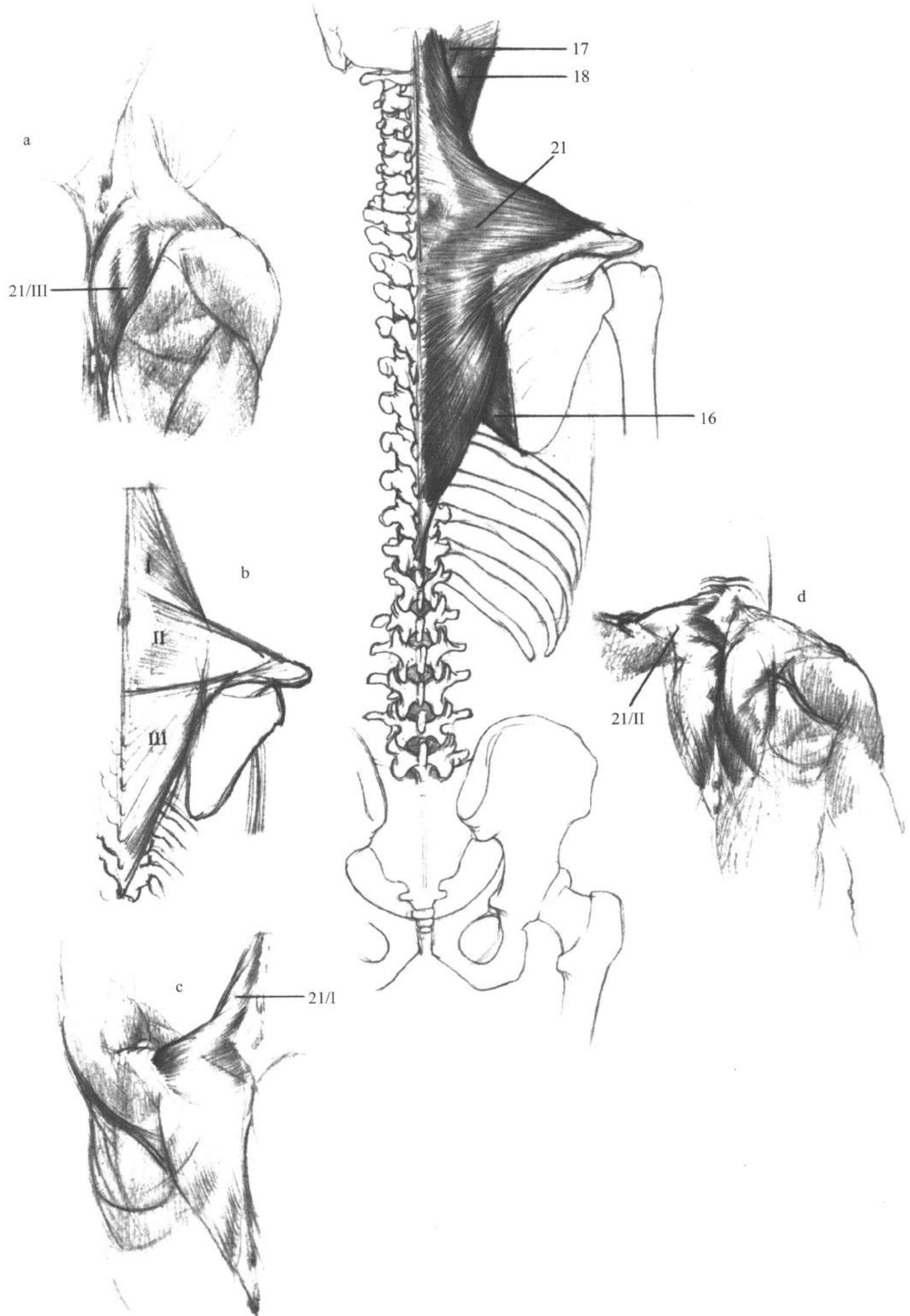

10
9
12
c


17
18
19
14
9
10
12
13
c


15
16


17
18
19
15
16
9
10
12

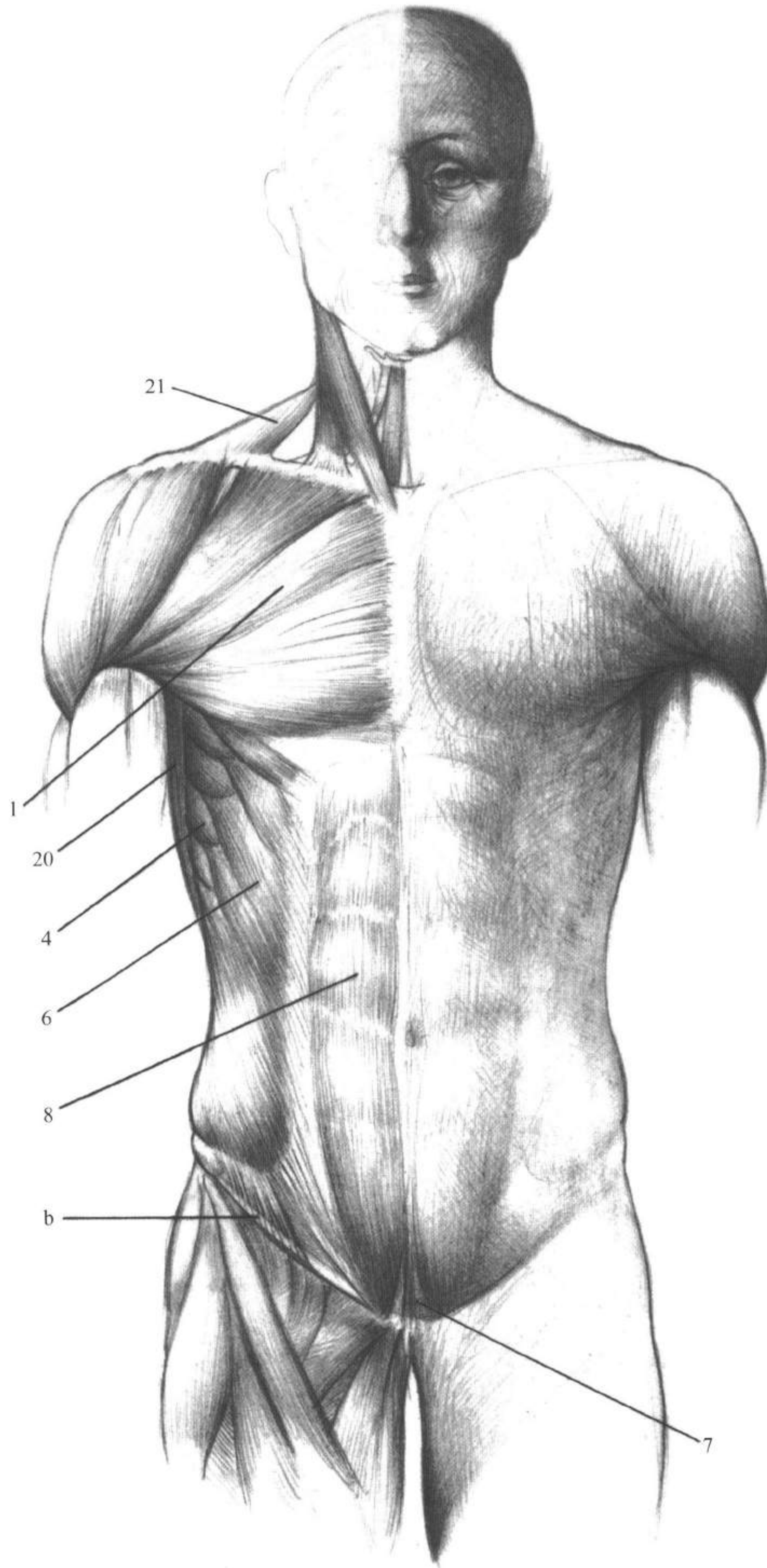

a
20
20
b
20
c
20

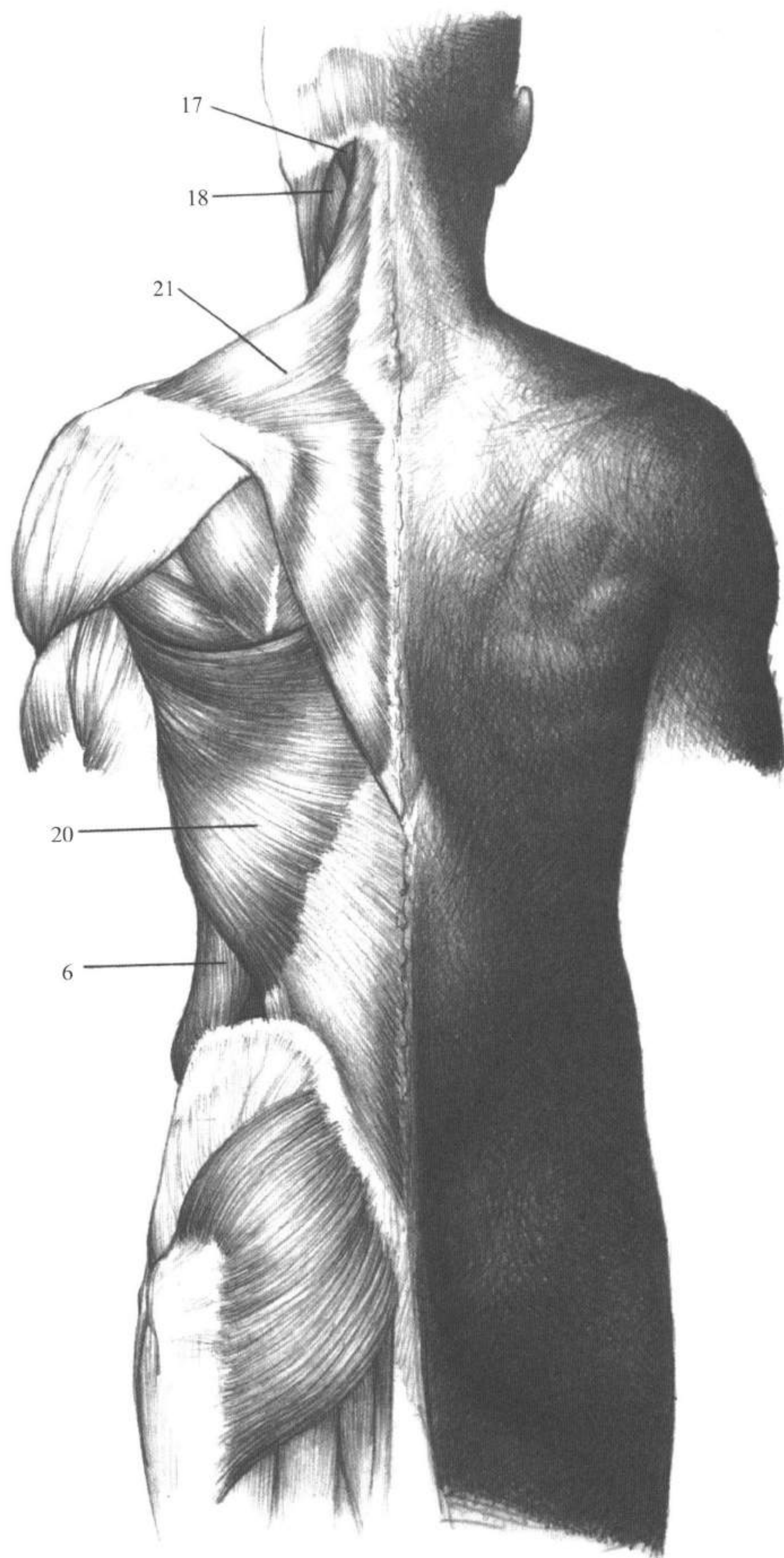

17
18
21
16
a
21/III
b
I
II
III
c
21/I
d
21/II

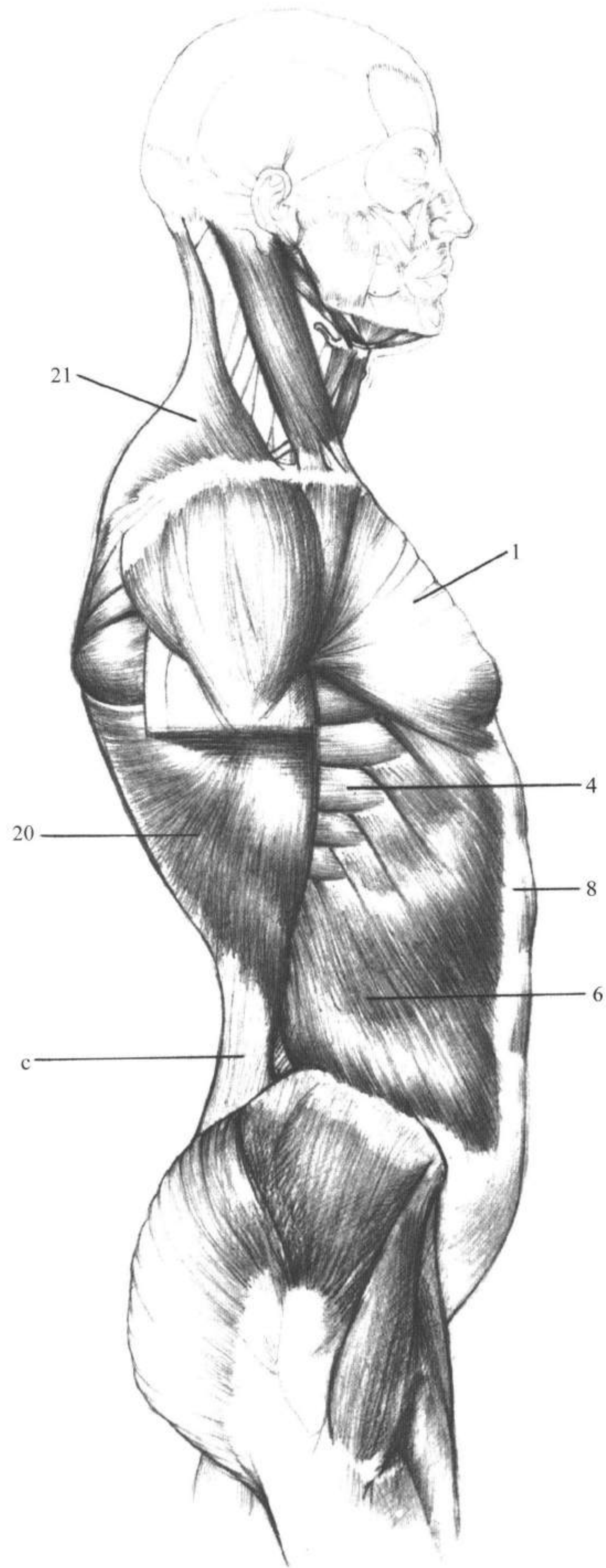
MIŠIĆNI SUSTAV TRUPA

LXXXVII-LXXXIX.

Nakon što smo promotrili mišiće trupa pojedinačno, na crtežima sljedeće tri ploče upoznat ćemo mišićni sustav cijelog trupa. Crteži na tim pločama prikazuju sustav mišića trupa u njegovoj organskoj cjelini bočno, s prednje i stražnje strane. Brojke za pojedine mišiće su iste kao i za odgovarajuće mišiće na prethodnim pločama.


21
1
20
4
6
8
b
7

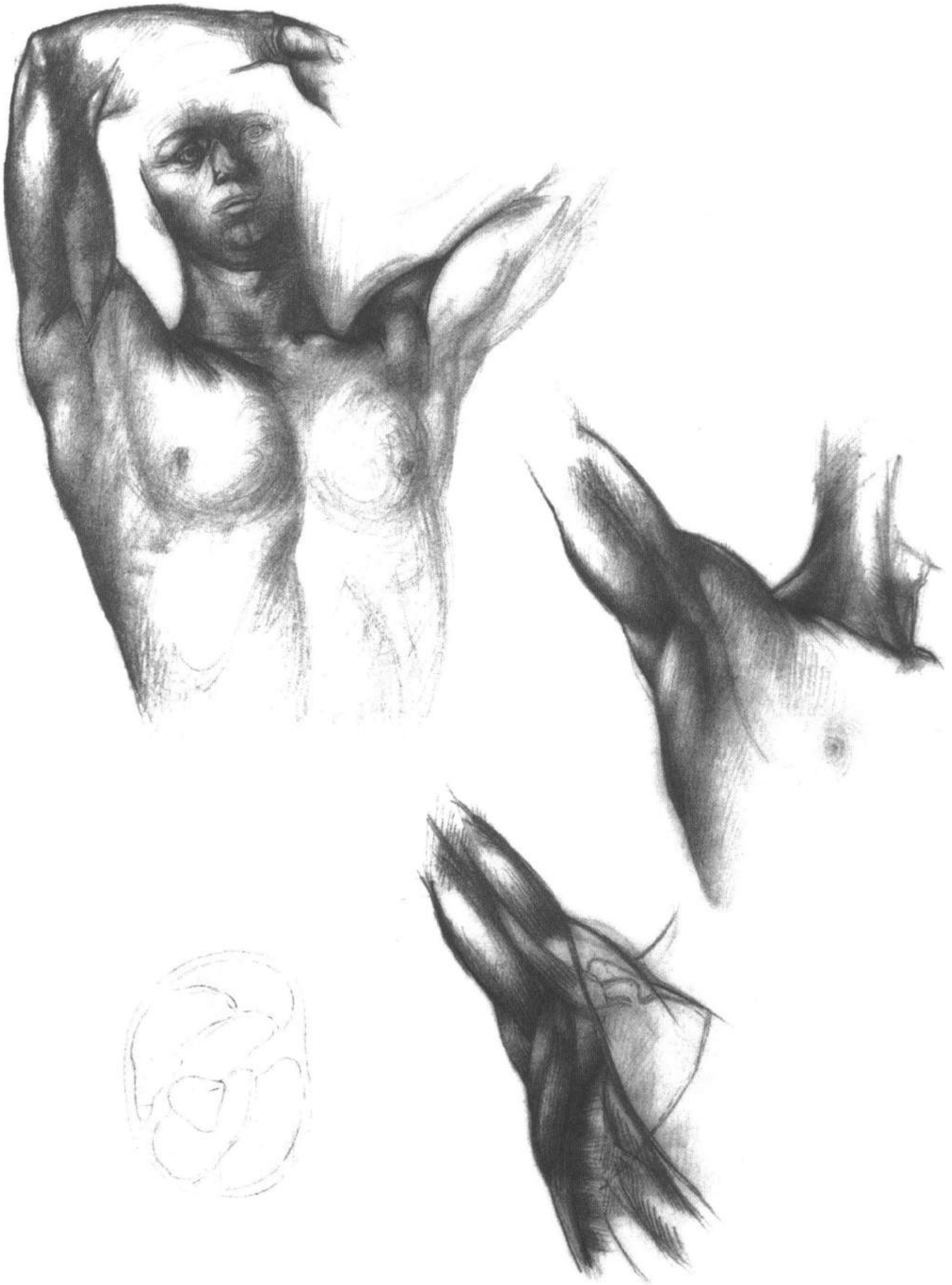

17
18
21
20
6


21
1
4
20
8
6
c

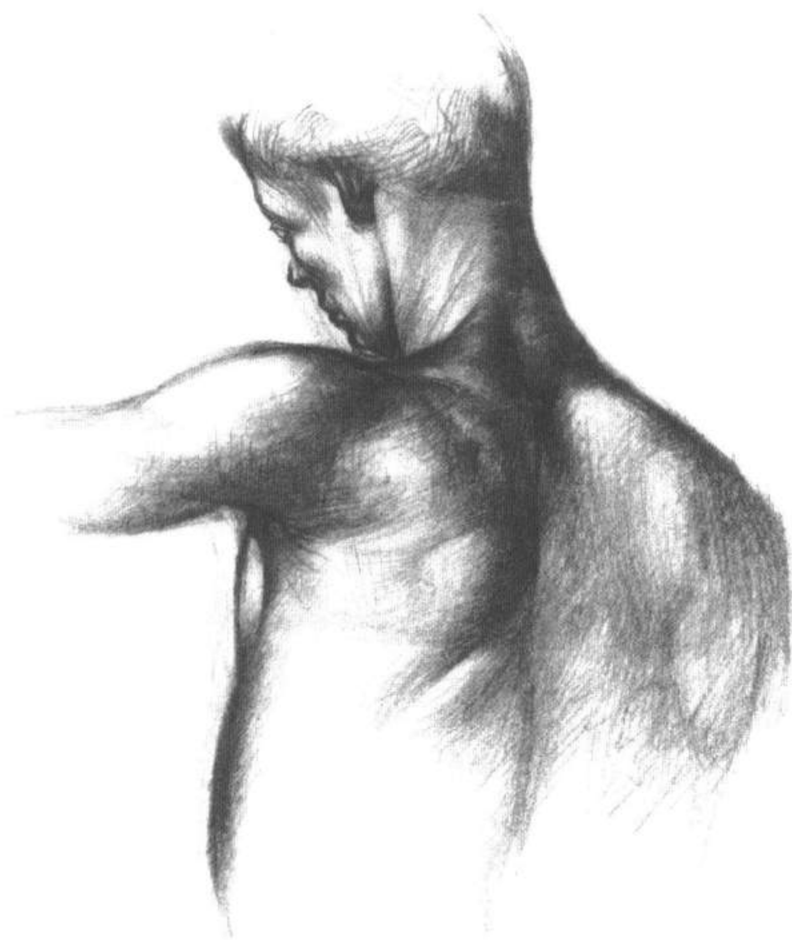
TRUP U POKRETU

XC-XCVI.

Mišići trupa znatno se po svom obliku razlikuju od prethodno prikazanih mišića budući da imaju različitu ulogu, obavljaju drugu vrstu rada za koji su potrebni pokretači drukčijeg oblika. U radu sudjeluju najviše oni mišići koji vezuju nadlakticu za trup, što je prikazano i na crtežima sljedećih ploča.

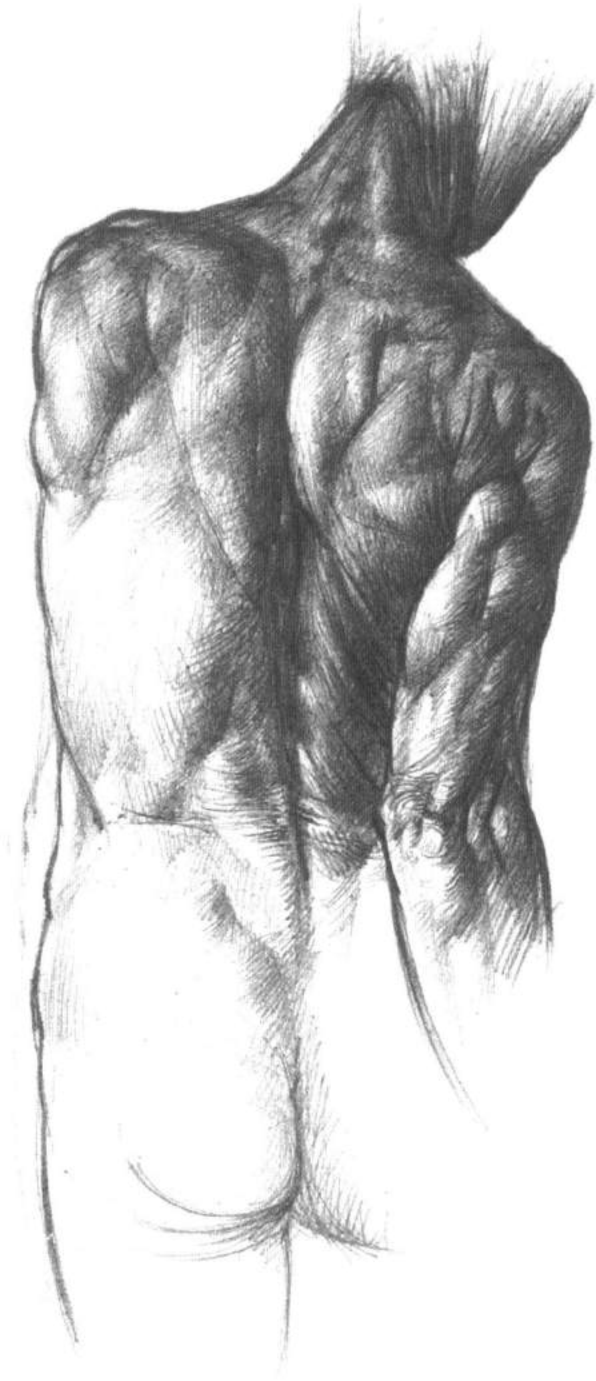


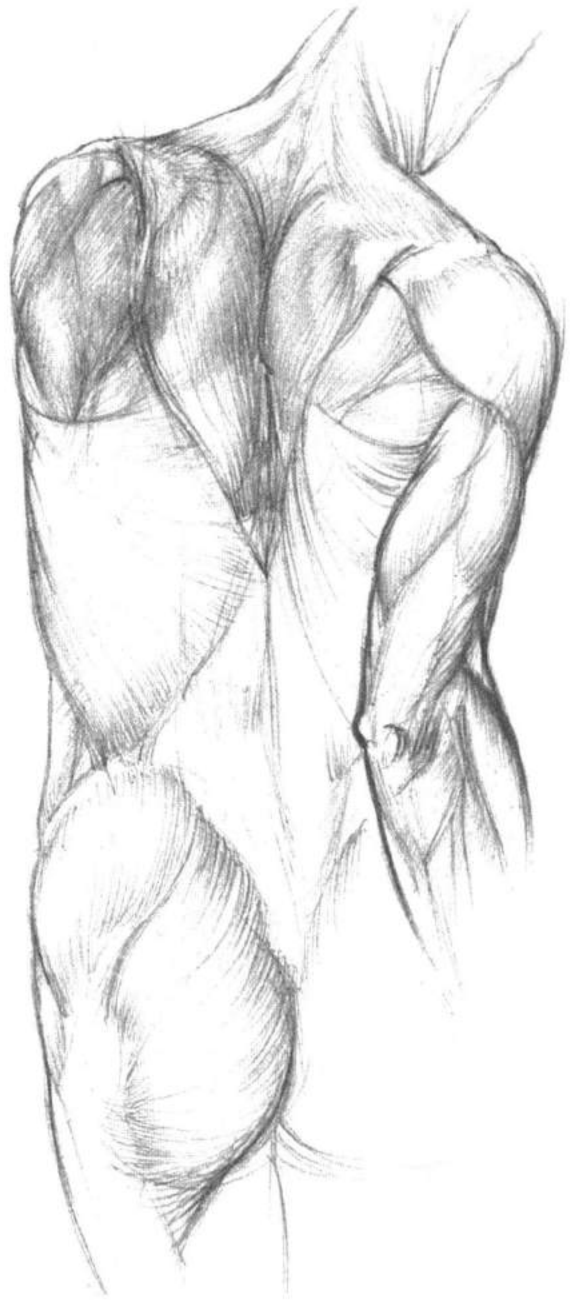








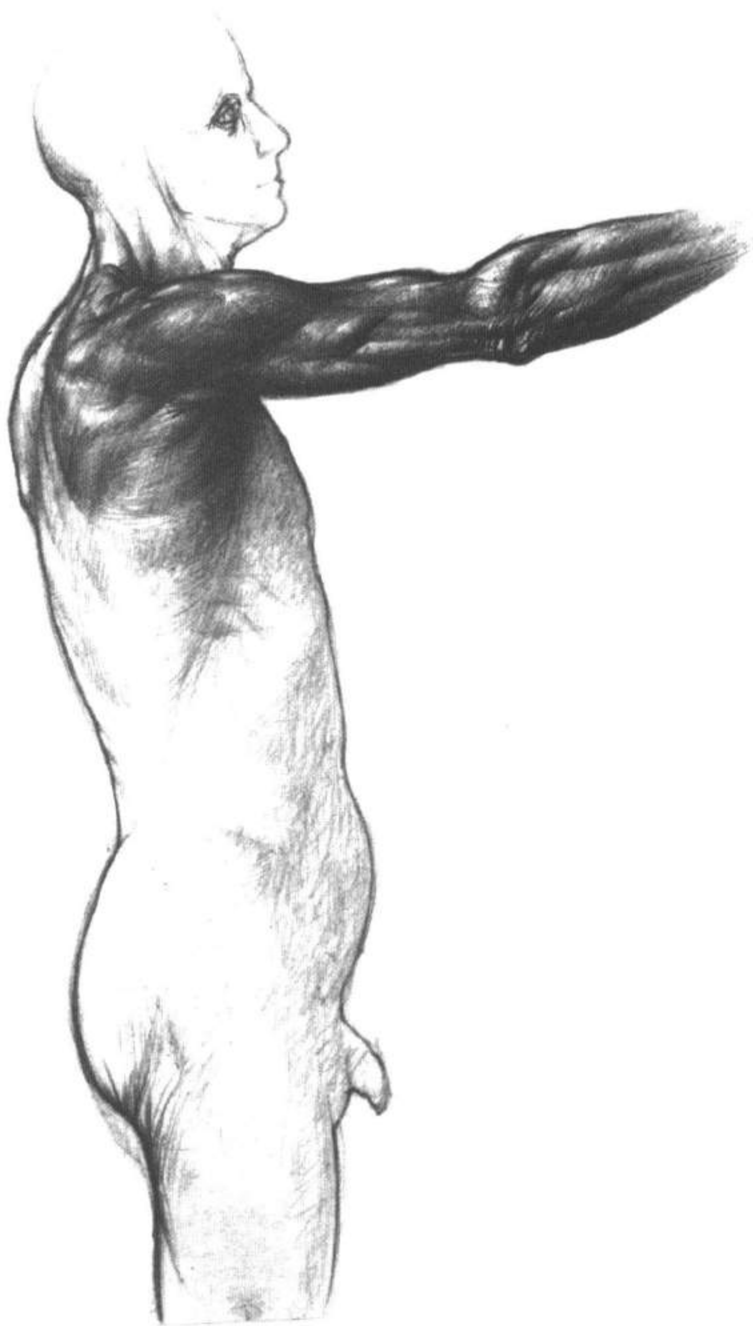


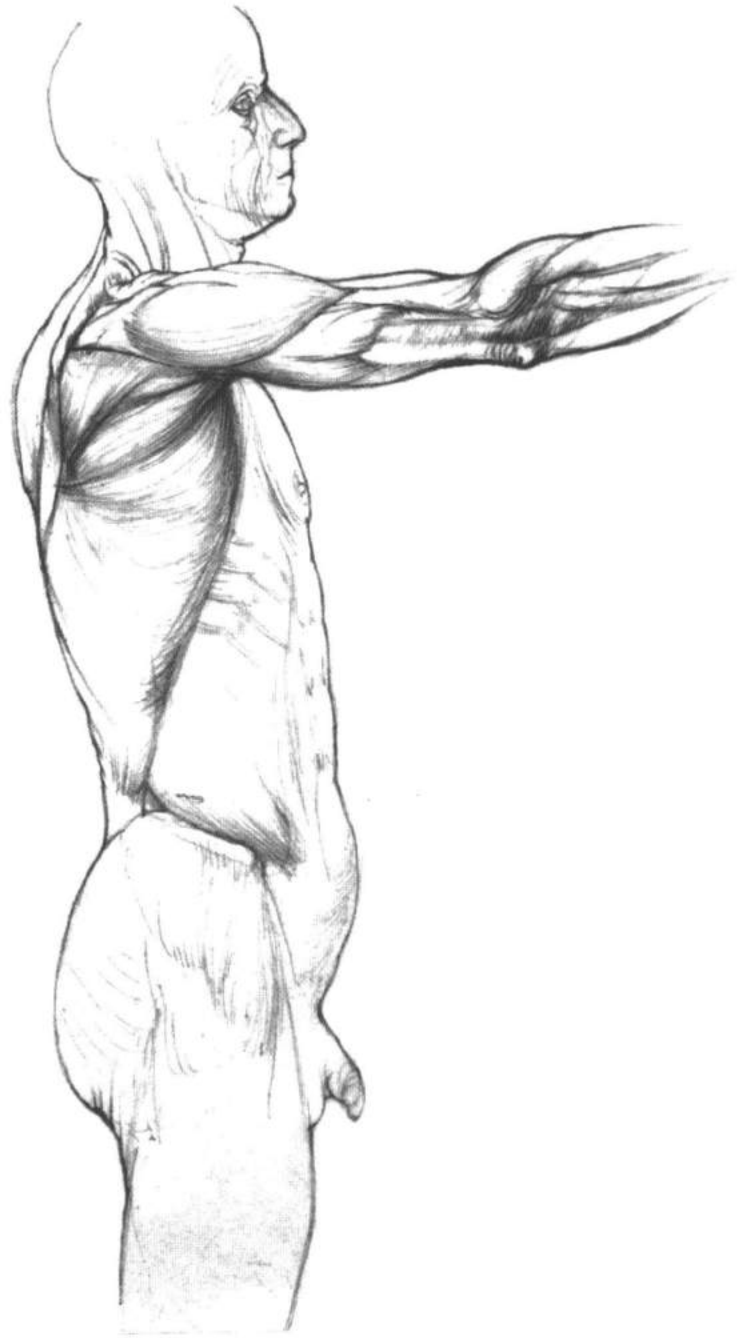


XCIV.

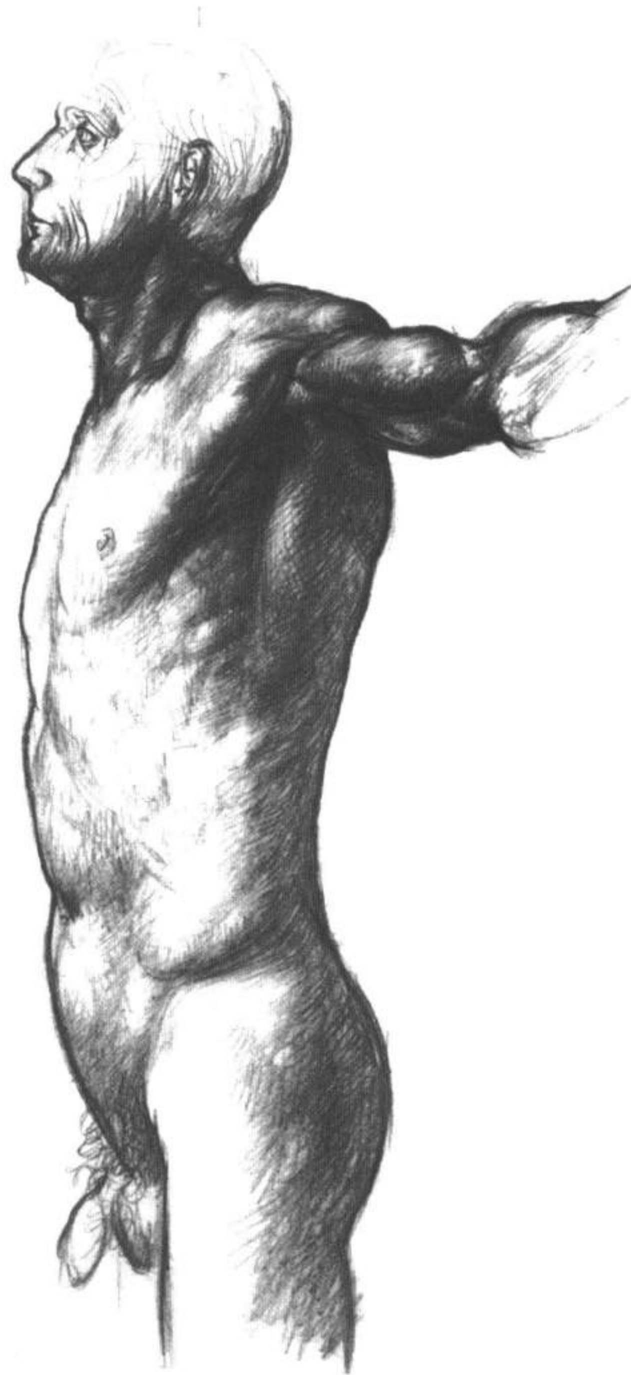








XCVI.



VRATNI MIŠIĆI

XCVII-XCVIII.

Vrat se može usporediti s valjkom koji je malo stisnut u pravcu naprijed-natrag. Ako vrat gledamo sprijeda, zapažamo karakteristično udubljenje u obliku slova V, tzv. vratnu jamu (ploča LCIX), koja se nalazi iznad prsne kosti. Bočni pregibač glave (ploča XCVIII, A 8) pojavljuje se iza oba uha, oba dijela se približavaju središnjoj liniji i sastaju se kod drška prsne kosti i zbog svega toga prednja površina vrata izgleda veoma istaknuto. Iznad akromiona lopatice vidi se trokutasto udubljenje koje nazivamo bočnom vratnom jamom (ploča XCVIII), a straga se u središnjoj liniji nalazi zatiljno udubljenje koje se izravnava u visini 6. i 7. trnastog nastavka vratnoga kralješka.

Sprijeda i u gornjem dijelu vrata, ispod donje čeljusti smještena je podjezična kost (ploča XCVIII, A 9) koja je neparna i ne dodiruje se ni s jednom kosti, a pridržavaju je mišići. Ispod nje se nalazi tireoidna (štitasta) hrskavica grkljana (ploča XCVIII, B 10), koja je povezana s prstenastom hrskavicom grkljana (B 11), a ova s hrskavicom dušnika.

A) MIŠIĆI IZNAD PODJEZIČNE KOSTI

1. Dvotrbušni mišić čeljusti (ploča XCVII, A)
   (*Musculus biventer mandibulae*)

   Njegov je stražnji dio pripojen na mastoidni urez sljepoočne kosti, a prednji plosnati dio ispod bradne izbočine donje čeljusti. Oba se dijela pružaju prema tijelu podjezične kosti.
   Pričvršćen je na tijelo podjezične kosti.
   Funkcija: ako se oba dijela mišića istovremeno kontrahiraju, podiže se podjezična kost, a ujedno i grkljan.

2. Šiljasto-podjezični mišić (tabla XCVII, B)
   (*Musculus stylohyoideus*)

   Pripojen je na sredinu šiljastog (stiloidnog) nastavka sljepoočne kosti.
   Pričvršćen je na tijelo i veliki rog podjezične kosti.
   Funkcija: podjezičnu kost povlači unatrag i nagore.

3. Čeljusno-podjezični mišić (tabla XCVII, A)
(*Musculus mylohyoideus*)

Smješten je u drugom redu vratnih mišića. Trokutast, plosnat, tanak mišić.
Pripojen je na unutarnju kosu liniju tijela donje čeljusti.
Pričvršćen je na prednju stranu tijela podjezične kosti.
Funkcija: podjezičnu kost povlači nagore i naprijed.

B) MIŠIĆI ISPOD PODJEZIČNE KOSTI

4. Prsno-podjezični mišić (tabla XCVIII, A)
(*Musculus sternohyoideus*)

Pripojen je na držak prsne kosti i djelomično na stražnju stranu ključne kosti.
Pričvršćen je na donji rub tijela podjezične kosti.
Funkcija: podjezičnu kost povlači nadolje, a pri gutanju, osim podjezične kosti, i grkljan.

5. Prsno-štitnjačni mišić (tabla XCVIII, A)
(*Musculus sternothyreoideus*)

Pripojen je na držak prsne kosti i na stražnju stranu hrskavice prvog rebra.
Pričvršćen je za tireoidnu hrskavicu grkljana.
Funkcija: podjezičnu kost i grkljan povlači nadolje.

6. Štitnjačno-podjezični mišić (tabla XCVIII, A)
(*Musculus thyreohyoideus*)

Pripojen je na tireoidnu hrskavicu grkljana.
Pričvršćen je na tijelo i veliki rog podjezične kosti.
Funkcija: ako prethodni mišić fiksira grkljan, tada on podjezičnu kost povlači nadolje, a ukoliko podjezičnu kost fiksiraju mišići iznad nje, tada ovaj mišić podiže grkljan.

7. Lopatično-podjezični mišić (tabla XCVIII, A)
(*Musculus omohyoideus*)

Pripojen je na donji vanjski rub podjezične kosti. Pružajući se nadolje mijenja pravac i skreće ustranu. Baš u tom predjelu prekriva ga bočni pregibač glave.
Pričvršćen je na gornji rub lopatice, kod lopatičnog ureza.
Funkcija: podjezičnu kost povlači nadolje.

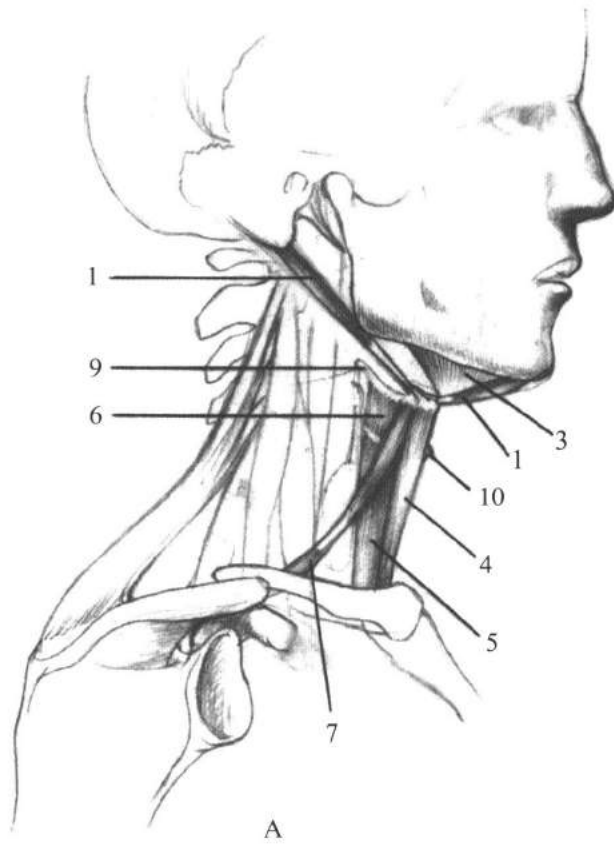
C) POVRŠINSKI VRATNI MIŠIĆI

8. Veliki bočni mišić glave (tabla XCVIII, A) (*Musculus sternocleidomastoideus*)

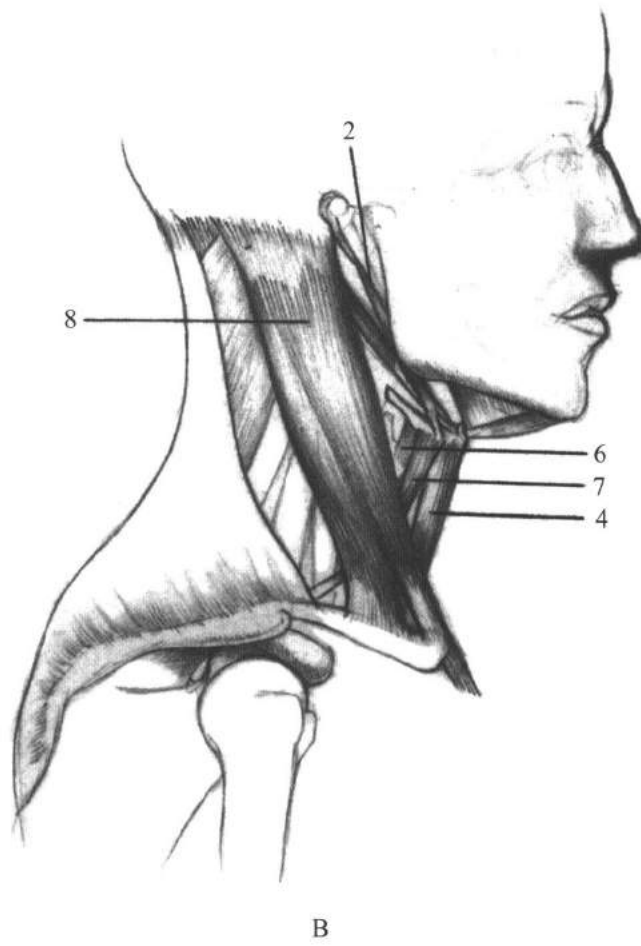
Ima dvije glave. Ona prednja, tanja, pripojena je na držak prsne kosti, a bočna, plosnata, na unutarnji kraj ključne kosti; potom se one spajaju, a mišićne niti im se pružaju koso nagore i unatrag.
Pričvršćen je na završnu tetivu na mastoidni nastavak sljepoočne kosti i na kraj donje zakrivljene linije zatiljne kosti.
Funkcija: ako se oba mišića istovremeno kontrahiraju, tada se lice podiže nagore. Ova dva mišića samo su tada u stanju pregibati glavu naprijed, omogućiti klimanje glavom ako se lice toliko spusti da točke pripajanja dođu ispred zgloba glave. Ako se kontrahira samo mišić s jedne strane, glava se okreće u suprotnom pravcu i savija na istu stranu (ploča CII).

9. Potkožni mišić vrata (tabla CVIII, d) (*Platysma*)

Parni, tanak, plosnat mišić smješten neposredno ispod kože vrata s kojom je srastao.
Pripojen je u prostoru ispod ključne kosti.
Niti mu završavaju u mimičnim mišićima i u koži lica.
Funkcija: zateže kožu vrata. Izgled površine vrata čini jednostavnijim.

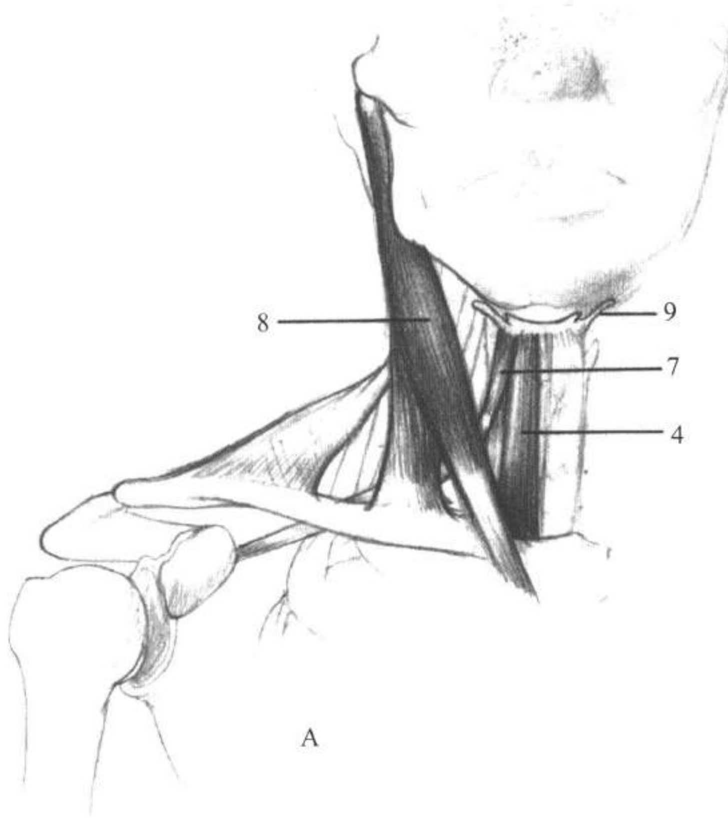


A

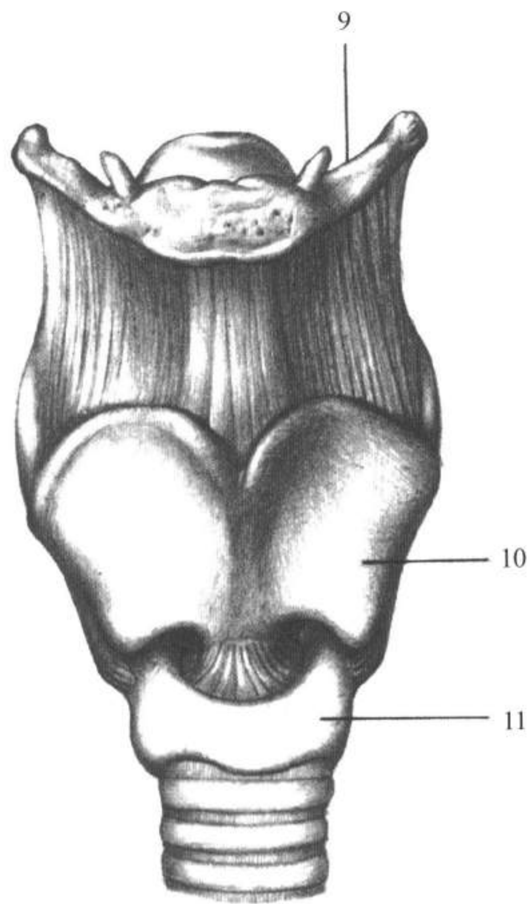


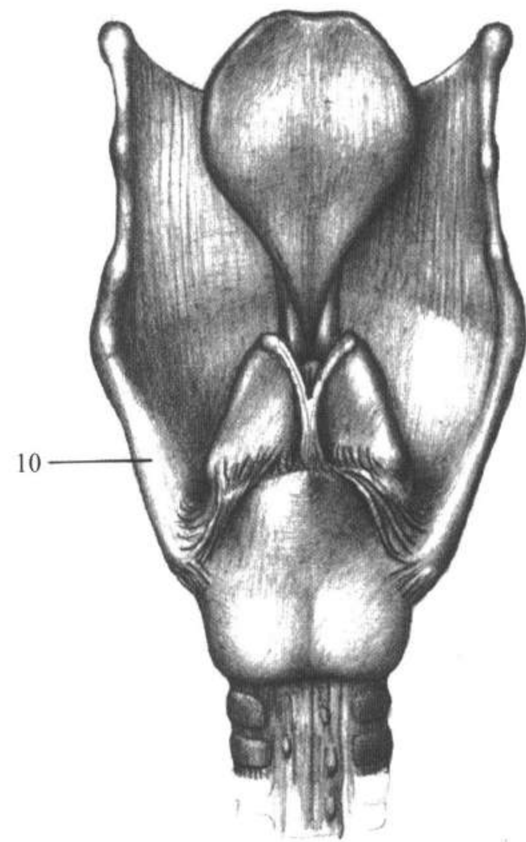
B

XCVIII.



A



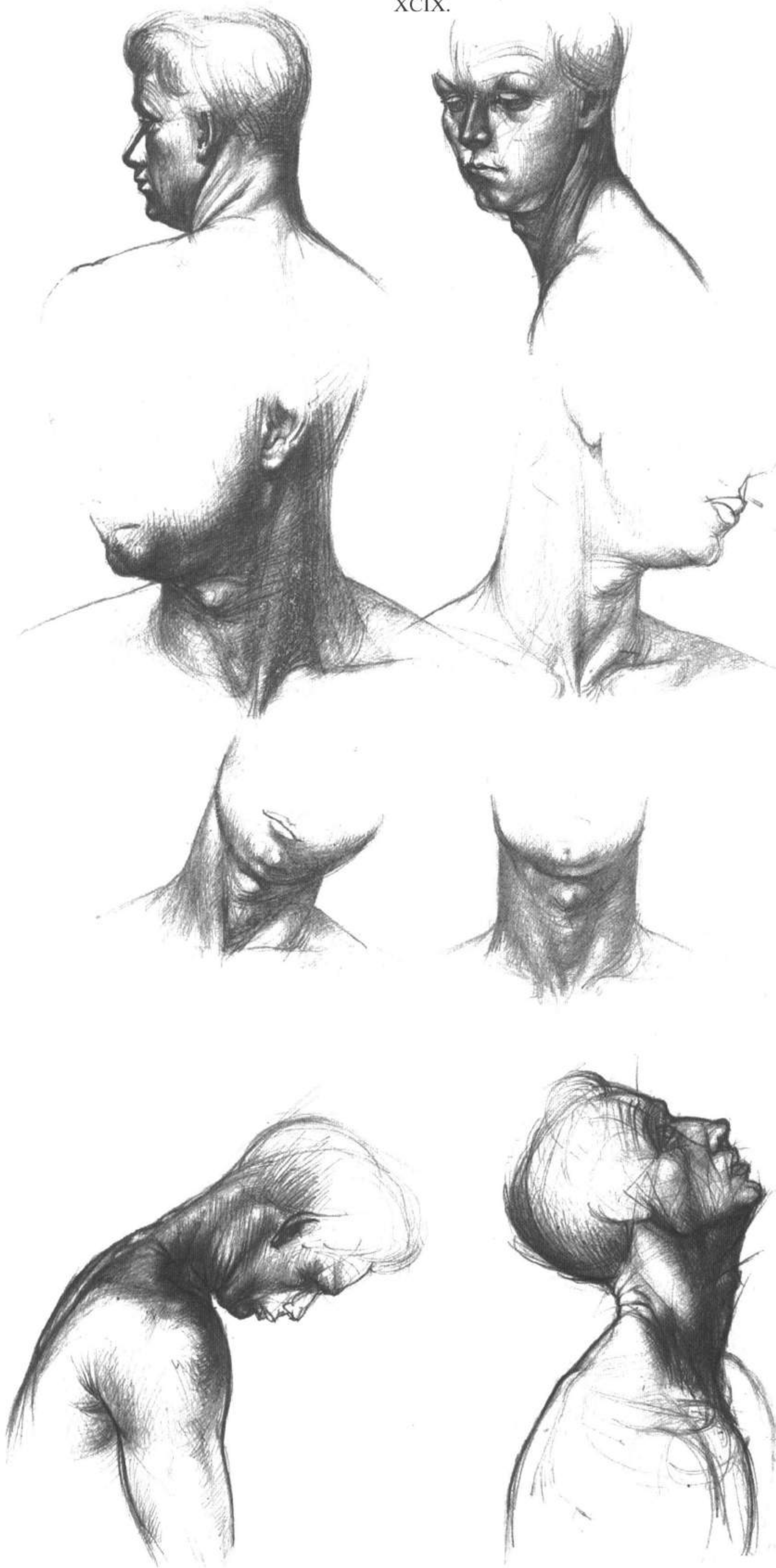


B

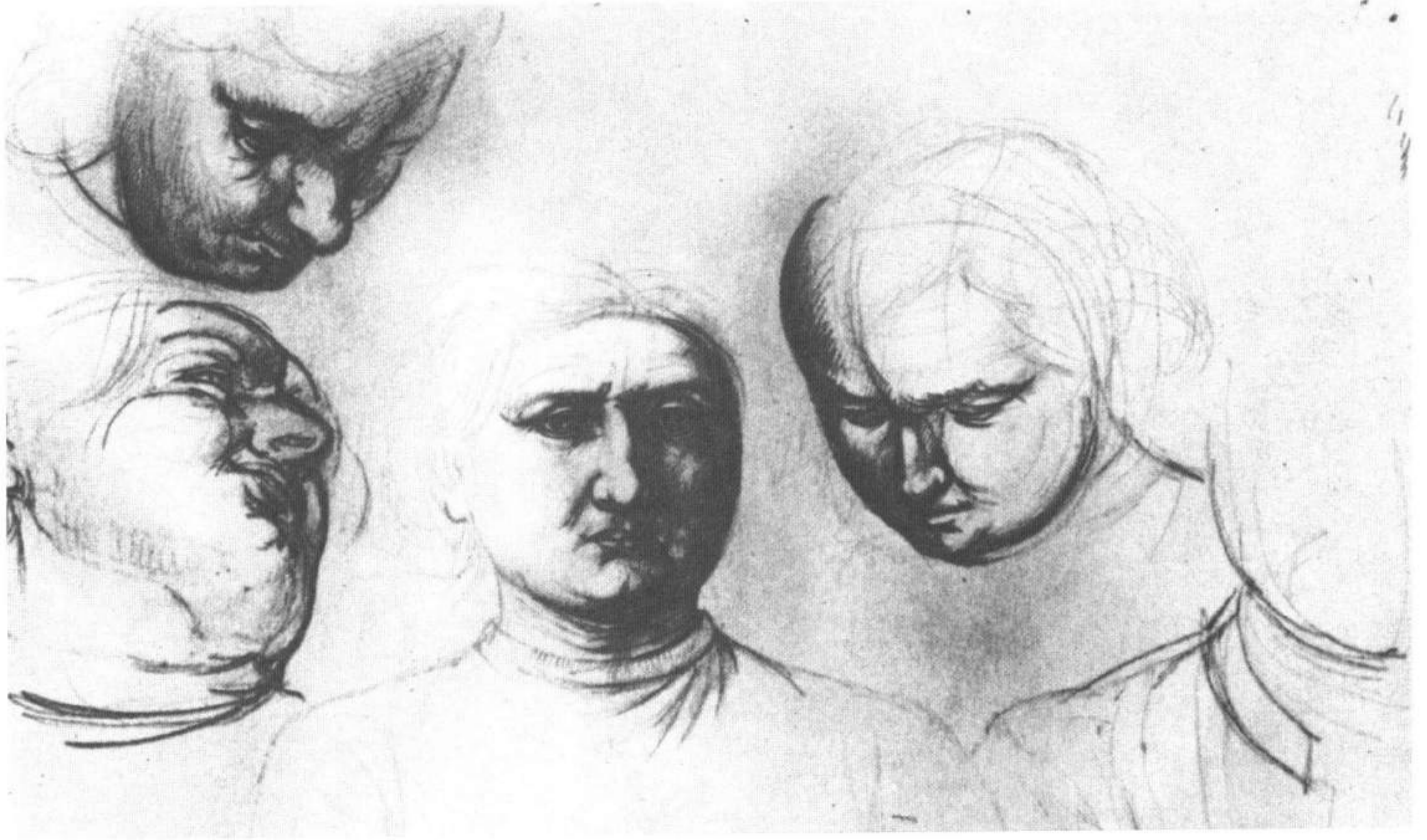
VRAT PRI IZVOĐENJU POKRETA

XCIX-CII.

Crteži ovih ploča prikazuju vrat u izvođenju različitih pokreta. Na pločama XCIX, C. i CI. vratne mišiće živog čovjeka prekriva koža, ali na crtežima ploče CII. mogu se vidjeti važniji pregibači pri obavljanju svojih funkcija.

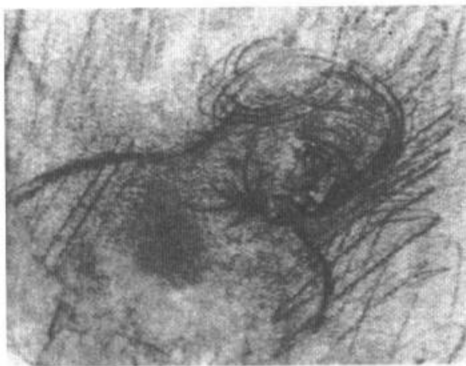


C.











CI.





KOSTI GLAVE

CIII-CIV.

Kosti glave dijele se u dvije skupine: kosti lubanje i kosti lica. Lubanja služi kao zaštita za mozak i sastoji se od više dijelova. S prednje strane na nju su priključene kosti lica koje osiguravaju zaštitu osjetila (npr. kosti koje tvore zidove očne šupljine).

Kad se glava gleda odozgo, sprijeda ili sa strane, ona je jajasta i duži promjer može biti duži ili kraći. Gledano odostraga, više je nalik na loptu. Glava je građena od 22 kosti, koje su sve nepokretne osim donje čeljusti. Osam kostiju oblikuje lubanju, a četrnaest lice. Pozabavit ćemo se samo najznačajnijim kostima.

A) KOSTI LUBANJE

1. Čeona kost (*Os frontale*)

Razlikujemo čeoni dio, nosni i dio koji sudjeluje u građenju očne šupljine. Na njenoj površini vide se dva čeona ispupčenja (ploča CIII, prednja strana, 1a), a iznad očne šupljine obrvni luk (prednja strana, 1 b) koji se pruža koso prema korijenu nosa. Prema obliku kosti veoma je važan čeoni greben sljepoočne kosti (prednja strana, 1 c) koji se produžava na tjemenu kost. Bočni rubovi čeone kosti s klinastom kosti i njen stražnji rub s tjemenim kostima vezani su pravim šavovima (bočno, 9).

2. Tjemene kosti (*Ossa parietalia*)

Parne kosti četvrtastog oblika od kojih je građen gornji i bočni dio tjemena glave. Prema obliku važno je na njima uočiti nastavak čeonoga grebena sljepoočne kosti. Njihov prednji rub s čeonom kosti povezan je čeonim šavom (ploča CIV, gornja strana, 9), njihovi gornji rubovi međusobno središnjim šavom (gornja strana, 10), a straga zatiljna kost lambdastim šavom (stražnja strana, 11).

3. Zatiljna kost (*Os occipitale*)

Školjkasta je oblika.
Dijeli se na četiri dijela: bazilarni dio, bočni dijelovi i ljuska zatiljne kosti. Na ljusci se nalazi vanjska zatiljna kvrga (ploča CIV, stražnja strana, 3a), otuda polaze ustranu gornje zakrivljene linije, a ispod nje donje zakrivljene linije (donja strana, 3b, 3c).
Iznad gornje zakrivljene linije može se vidjeti jedna manje izražena, tzv. najgornja zakrivljena linija.
Veliki zatiljni otvor nalazi se na mjestu spajanja gore navedenih dijelova. Preko tog otvora u lubanju ulazi produžena moždina (donja strana, 3d). S obje strane zatiljnog otvora nalazi se po jedan zatiljni kondil (donja strana, 3e), s kojima se uzglobljava atlas, tj. prvi vratni kralježak sa svojim odgovarajućim zglobnim glačicama.

Klinasta kost (*Os sphenoidale*)

Klinasta se naziva zato što se, takoreći, uklinjava među nekoliko kostiju lubanje s kojima se dodiruje. Budući da se na površini pojavljuje samo neznatnim svojim dijelom, nije značajna s gledišta proučavanja oblika tijela.

4. Sljepoočna kost (*Os temporale*)

Najsloženija kost lubanje koja, između ostalog, sadrži organ sluha i ravnoteže. Gledano sa strane, vidi se ispod tjemene kosti, a s donje strane dopire sve do zatiljne kosti. Zbog svog oblika od većeg su značenja: bočno sraštena ljuska, nadolje usmjeren mastoidni nastavak i stiloidni (šiljasti) nastavak. Ljuska se nalazi iznad vanjskog ušnog otvora (ploča CII, bočno, 4c), a na donjoj površini za uzglobljavanje donje vilice nalazi se zglobna jamica (ploča CIV, donja strana, 4e); na vanjskoj strani njenog mastoidnog dijela, nadolje je usmjeren mastoidni nastavak (ploča CIII, bočno, 4b), a ispred njega je stiloidni nastavak (ploča CIII, bočno, 4d).

B) KOSTI LICA

5. Gornja čeljust (*Maxilla*)

Gornji dio gornje čeljusti sprijeda je građen od dijela nosne šupljine, donjeg zida očne šupljine i tvrdog nepca. Razlikujemo tijelo i četiri nastavka: čeoni, sponasti (lični), nepčani i zubni. Dvije gornje čeljusti u središnjoj su ravnini međusobno povezane šavom.

6. Jagodična kost (*Os zygomaticum*)

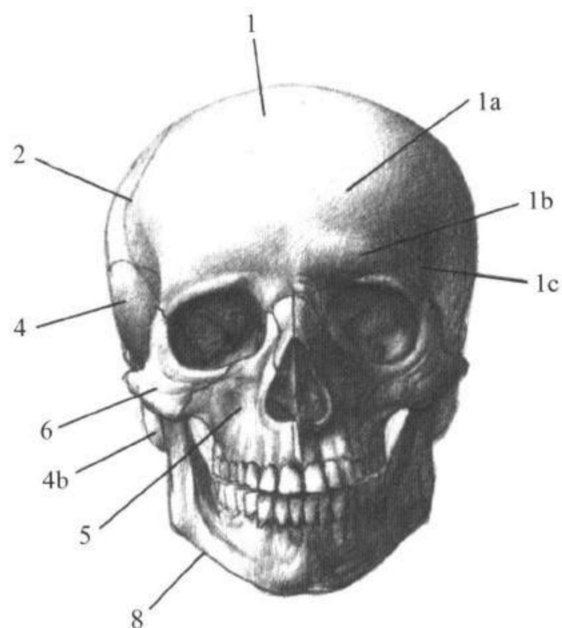
Parna kost. Ima tri površine i tri nastavka.
Spaja čeonu i sljepoočnu kost, kao i gornju čeljust.
Uzrokuje karakteristično izbočenje lica.

7. Nosne kosti (*Ossa nasale*)

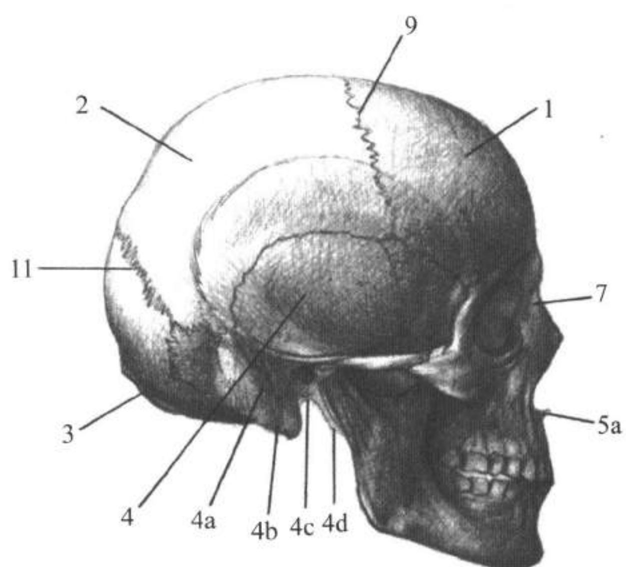
Dvije male, duguljaste i četvrtaste kosti koje se sastaju u središnjoj ravnini. Vezane su gore za sitastu i čeonu kost, a dolje za čeoni nastavak gornje čeljusti.

8. Donja čeljust (*Mandibula*)

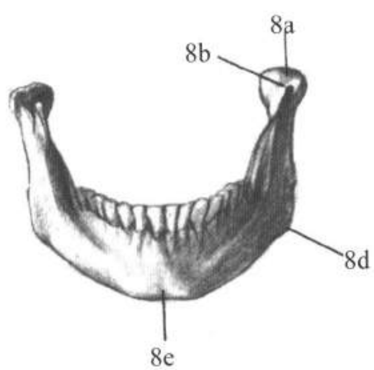
Jedina je pokretljiva od svih kostiju glave. Ima tijelo i dvije grane. Gledano s donje strane, potkovičasta je oblika. Kao i gornja čeljust, i ona ima 16 zubnih (alveolarnih) jamica.
Na njenom tijelu razlikujemo bradnu kvržicu (ploča CIII, 8e) i kut donje čeljusti (ploča CIII, 8d). Obje grane imaju prednji, šiljasti nastavak, koji se naziva i mišićnim nastavkom (ploča CIII, 8b), te stražnji kondilarni, ili zglobni, nastavak (ploča CIII, 8a), čija se hrskavicom prekrivena glava uzglobljava sa zglobnom jamicom sljepoočne kosti (ploča CIV, donja strana, 4e). Ova dva nastavka razdvaja polumjesečast urez (ploča CIII, 8c).
Budući da se nepčana i suzna kost te raonik, kao i nosne školjke ne pojavljuju na površini, nemaju nikakvog utjecaja na vanjske oblike tijela.

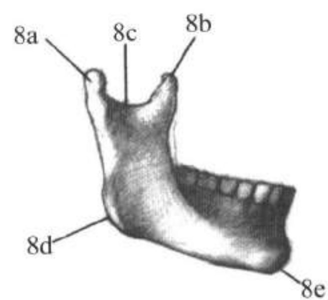


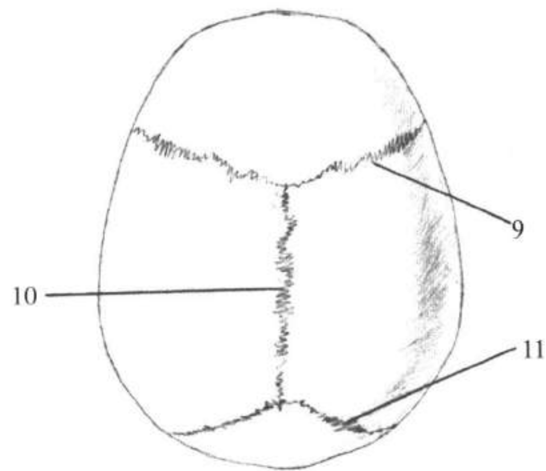
Prednja strana



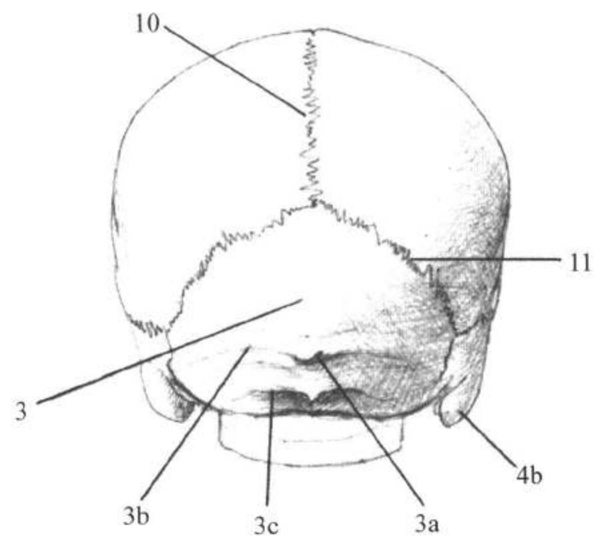
Bočno



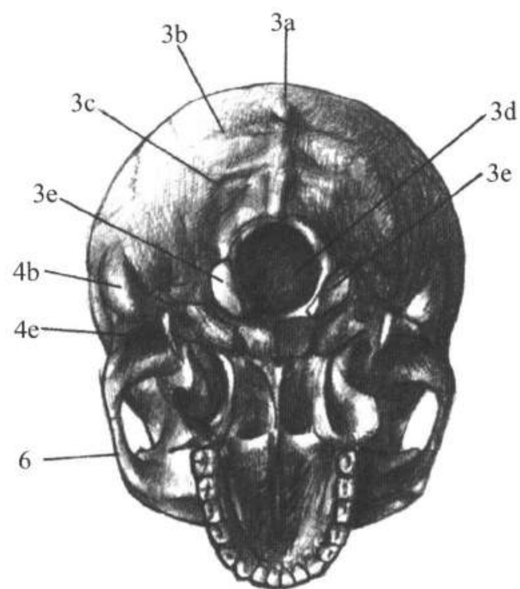




Gornja strana



Stražnja strana



Donja strana

VEZE I POKRETI KOSTIJU GLAVE

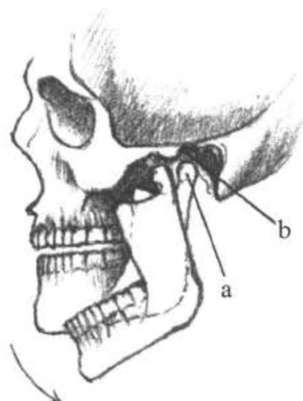
CV.

Osim čeljusnog (sljepoočno-čeljusnog) zgloba, sve druge kosti glave povezane su u jedinstvenu cjelinu.

ČELJUSNI ZGLOB

Čeljusni zglob građen je od glava donje čeljusti (ploča CV, B, a) i zglobne jamice sljepoočne kosti (B, b). Čeljusni zglob je ograničeno pokretljiv zglob, a mogući su pokreti oko vertikalne osi te poprečno: odmicanje (otvaranje usta), primicanje (zatvaranje usta), kretanje naprijed i natrag te bočno (B). Ti pokreti prikazuju - djelomice - na licu živog čovjeka crteži na ploči CV, A.

A



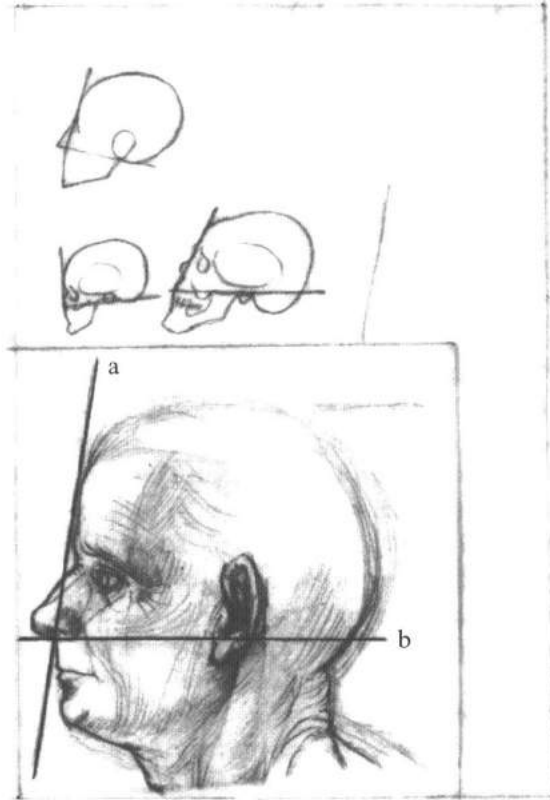
B

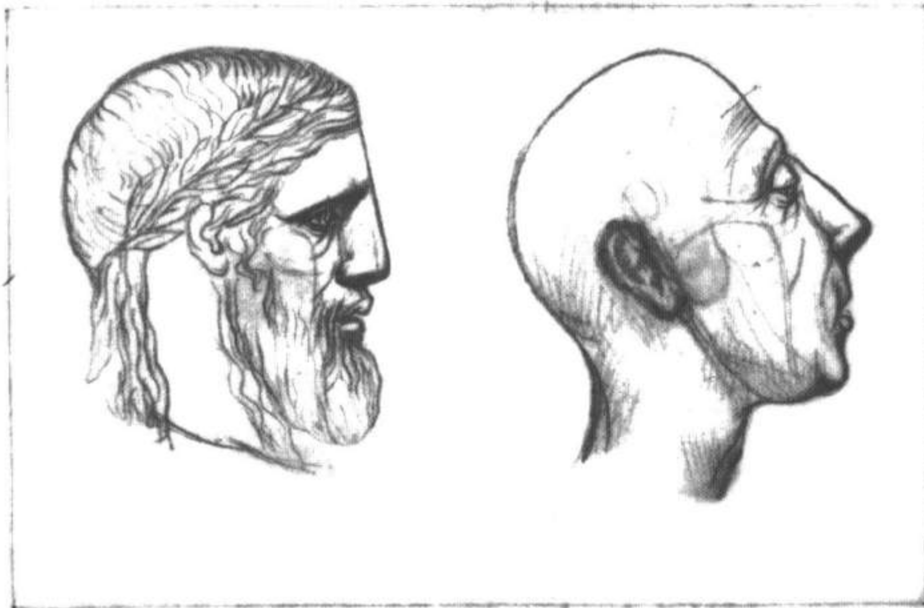
KUT PROFILA LICA

CVI.

Kut profila lica razlikuje se ovisno o ljudskoj rasi. Stoga su zapažanja povezana s ovim kutom veoma značajna s gledišta likovne umjetnosti jer je taj kut karakterističan za svakog pojedinca. Jednostavno je utvrditi kut profila lica: ako najistaknutiju točku čela i gornje čeljusti spojimo linijom, a nju poprečno presiječemo drugom linijom, koja spaja ušni otvor i nosni izdanak čeone kosti, tada se, ovisno o obliku lubanje (a i b) u ljudi s različitim rasnim obilježjima, dobivaju kutovi različitih veličina, i to od oštrog pa sve do pravoga kuta. Ako se stekne odgovarajuće iskustvo, taj kut i na živom čovjeku možemo jasno uočiti i izmjeriti.

(Kut profila lica opisao je Kamper Camper.)


a
b



VEZE LUBANJE S KRALJEŽNICOM I IZVOĐENJE POKRETA

CVII.

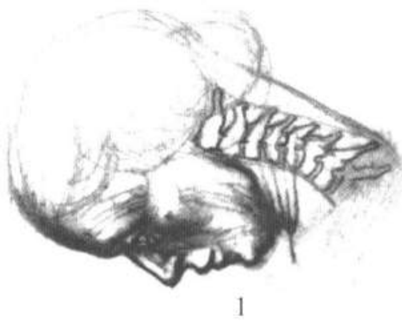
Veza između lubanje i prva dva kralješka razlikuje se od veza između kralježaka u kralježnici. Potreba da glava bude dobro pokretljiva, zahtijeva ovu posebnu i složenu vezu koju osigurava nekoliko zglobova. Takvu pokretljivost omogućuju posebni oblici trupa i zglobnih glačica prva dva kralješka koji se razlikuju od ostalih kralježaka. Razlikujemo dva zgloba: gornji (8 A) i donji zglob glave (8 B). Gornji zglob predstavlja uzglobljenost zatiljne kosti i atlasa, a donji atlasa i epistrofeusa (aksisa). Gornji zglob je građen od zatiljnih kondila (kvrga) i gornje zglobne jamice bočnih strana atlasa.

U zatiljnom zglobu, odnosno u gornjem zglobu glave, uzglobljavanje je obostrano i stoga ga možemo smatrati cilindričnim zglobom, a zajednička os je poprečna. Oko te osi glava se može pregibati, ispružati, kako prikazuju crteži 1, 2 i 7.

Zglob između atlasa i epistrofeusa građen je od zubnog nastavka epistrofeusa (8 C) i prednjeg luka atlasa.

Glava zajedno s atlasom može se okretati (rotirati) oko zubnog nastavka epistrofeusa (8 C) udesno i ulijevo (5). Glava se okreće oko približno okomite osi koja je istovremeno i os zubnog nastavka (8 C). Okretanje atlasa prati i glava koja na njemu leži. Te pokrete pojačavaju pokreti koji se izvode u vratnom dijelu kralježnice.

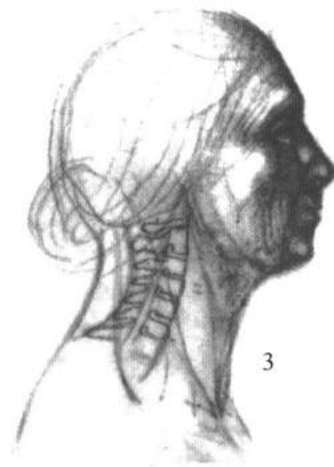
Crteži 1 do 6 na ovoj ploči prikazuju različite pokrete kralježnice i glave.



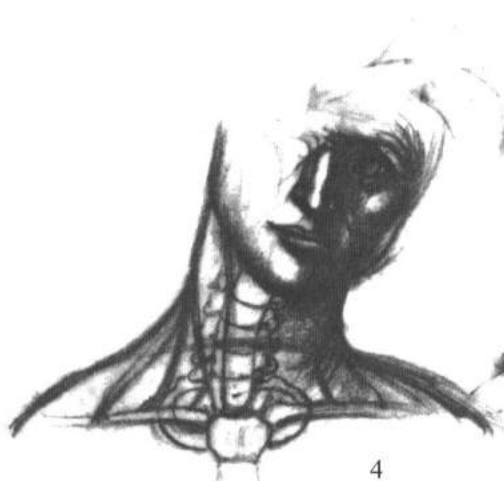
1



2



3



4



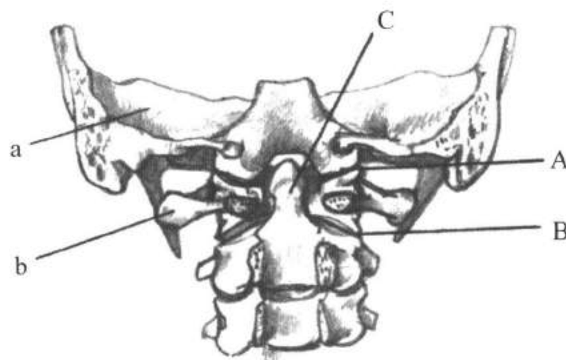
5



6



7



8

MIŠIĆI GLAVE

CVIII.

Mišiće glave dijelimo u tri skupine: mišići tjemena i lica te mastikatorni, odnosni žvačni mišići. Mišići lica funkcioniraju i kao zatvarači nekoliko tjelesnih otvora i njihove se niti veoma često križaju s nitima susjednih mišića.

A) MIŠIĆI TJEMENA

1. Zatiljni mišić (*Musculus occipitalis*)

Pripojen je na vanjsku polovicu zatiljne linije zatiljne kosti i na gornji rub mastoidnog nastavka sljepoočne kosti. Njegove se niti pružaju nagore i pričvršćene su za galeju aponeurotiku (široku vezivnu opnu) koja poput kacige prekriva tjeme. Pri pokretu galeje pokreće se i koža na tjemenu glave.
Funkcija: galeju aponeurotiku, pa prema tome i kožu glave, povlači unazad.

2. Čeoni mišić (*Musculus frontalis*)

Širok, plosnat mišić.
Pripojen je na obrvni luk. Njegove niti prekrivaju čeono ispupčenje čeone kosti, a u srednjoj liniji završava se zrakasto u galeji aponeurotici.
Funkcija: pokreće galeju zajedno s kožom.

B) MIŠIĆI LICA

3. Kružni mišić oka (*Musculus orbicularis oculi*)

Pripojen je na suznu kost, čeonim nastavkom gornje čeljusti i nosnim dijelom čeone kosti. Mišićne niti pružaju se lučno i pričvršćene su djelomice na vanjski očni kut, a djelomice zaobilaze i obuhvaćaju otvor očne šupljine.
Funkcija: zatvara očne kapke.

4. Primicač obrva (*Musculus corrugator supercilii*)

Pripojen je na unutarnji dio obrvnog luka čeone kosti.
Pruža se bočno i pričvršćen je na kožu obrve u svom srednjem dijelu.
Funkcija: međusobno primiče obrve.

5. Nosni mišić (*Musculus nasalis*)

Plosnat, trokutast mišić.
Pripojen je iznad očnjaka na zubni nastavak gornje čeljusti. Četvrtasti mišić gornje usne gotovo ga cijelog prekriva.
Pričvršćen je dijelom za donji rub hrskavičnog dijela nosnoga krilca, a dijelom se, prelazeći preko grebena nosa, spaja s nitima istoimenog mišića na suprotnoj strani.
Funkcija: sužava nosni otvor i povlači nos nadolje.

6. Kružni mišić usta (*Musculus orbicularis oris*)

Pripojen je nedaleko središnje linije na alveolarno ispupčenje sjekutića i očnjaka gornje i donje čeljusti.
Njegove niti okružuju usni otvor.
Funkcija: usne međusobno primiče (zatvara usta) i istura (skuplja usne i udaljuje ih od zuba).

7. Četvrtasti mišić gornje usne (*Musculus quadratus labii superioris*)

Plosnat mišić četvrtastog oblika.
Pripojen je s tri glave: prva, bliže unutarnjem kutu oka (*caput angulare*) (a) s korijenom nosa; druga, ispod očne šupljine (*caput infraorbitale*) (b) s donjim rubom očne šupljine; treća, jagodična glava (*caput zygomaticum*) (c) s jagodičnom kosti.
Tri su glave spojene.
Završava u gornjoj usni.
Funkcija: podiže gornju usnu.

8. Podizač kuta usta (*Musculus levator anguli oris*)

Pripojen je na alveolarno ispupčenje sjekutića gornje čeljusti.
Završava u kutu usta i djelomice u kružnom mišiću usta.
Funkcija: podiže kut usta.

9. Jagodični mišić (*Musculus zygomaticus*)

Pripojen je na vanjsku stranu sljepoočnog nastavka jagodične kosti.
Završava u kutu usta.
Funkcija: snažno podiže kut usta.

10. Mišić smijeha (*Musculus risorius*)

Pripojen je na fasciju maseteričnog mišića (žvakača).
Završava u kutu usta.
Funkcija: povlači kut usta ustranu.

11. Trokutasti mišić usne (*Musculus triangularius*)

Pripojen je ispod vanjske kose linije donje vilice.
Završava u kutu usta.
Funkcija: kut usta snažno povlači nadolje.

12. Spuštač donje usne (*Musculus quadratus labii inferioris*)

Pripojen je na vanjsku kosu liniju donje čeljusti. Njegove se niti pružaju prema središnjoj liniji.
Završava u donjoj usni i kutu usta.
Funkcija: donju usnu snažno povlači nadolje.

13. Mišić brade (*Musculus mentalis*)

Kratak mišić.
Pripojen je na alveolarni greben ispod sjekutića i na vanjsku stranu donje čeljusti s obiju strana.
U središnjoj liniji spajaju se niti oba mišića.
Pričvršćen je za kožu brade.
Funkcija: pokreće kožu brade.

14. Mišić obraza (*Musculus buccinator*)

Pripojen je na obrazni žlijeb donje čeljusti, na vanjsku stranu alveolarnog nastavka gornje čeljusti i na krilasti nastavak klinaste kosti.
Mišićne niti pružaju se koso nagore do oba kuta usta i križaju se s nitima kružnog mišića usta.
Funkcija: kut usta povlači ustranu; u usnoj šupljini istiskuje zrak ili tekućinu koja se zadržava u prostoru između obraza i zubala.

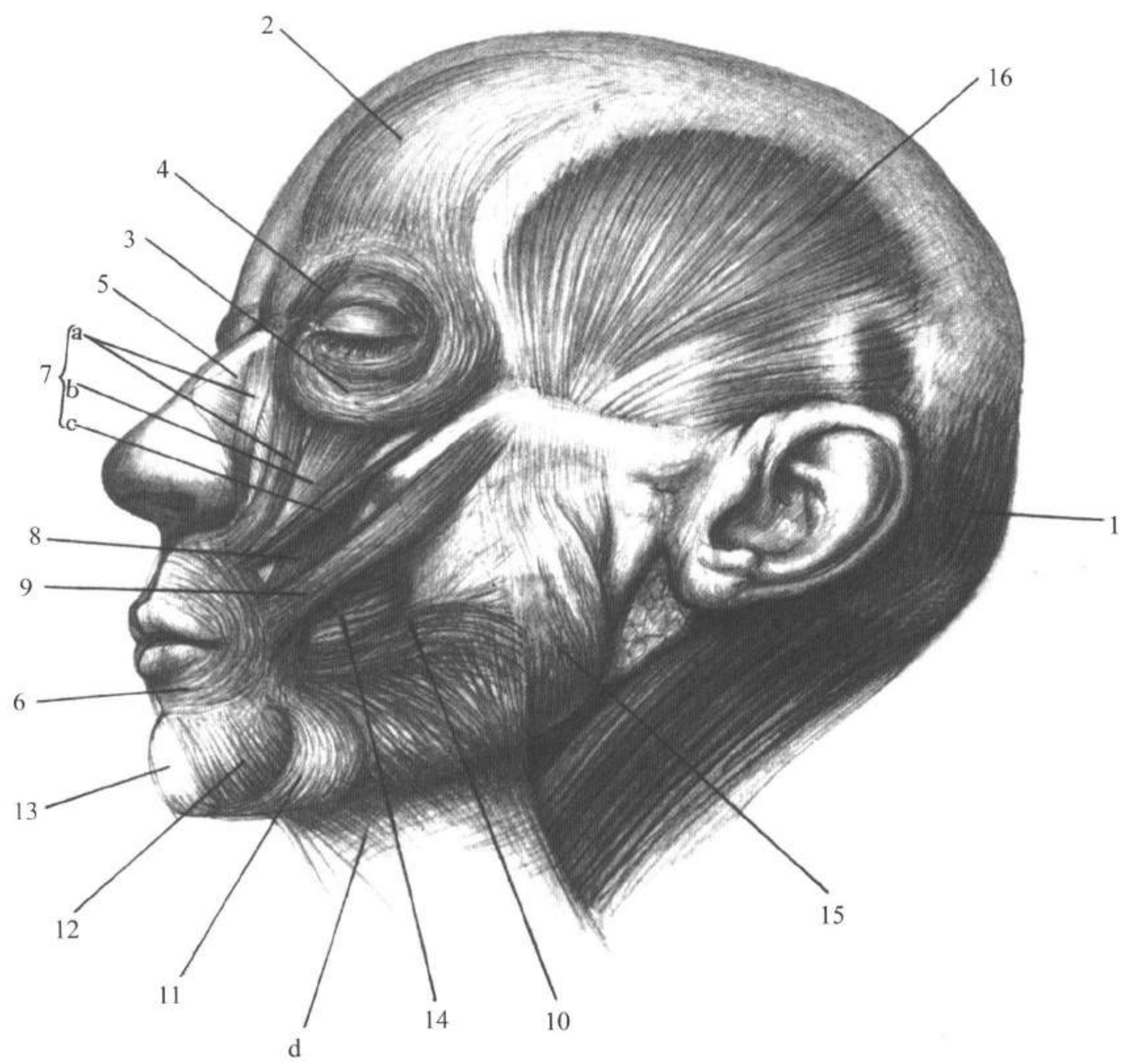
C) MASTIKATORNI MIŠIĆI (ŽVAKAČI)

15. Pravi žvakač (*Musculus masseter*)

Kratak, debeo, jak mišić sastavljen iz dva dijela.
Pripojen je na donji rub sljepoočnog nastavka jagodične kosti.
Niti dubinskog i površinskog sloja međusobno se križaju.
Pričvršćen je na prednji nastavak i vanjsku stranu kuta donje čeljusti.
Funkcija: donju čeljust povlači nagore, usta snažno zatvara.

16. Sljepoočni mišić (*Musculus temporalis*)

Pripojen je na vanjsku površinu sljepoočne kosti, u sljepoočnoj jami.
Iskrižani tetivasti snopovi pružaju se ispod jagodičnog luka nadolje i pričvršćeni su za mišićni nastavak donje čeljusti.
Funkcija: donju čeljust povlači nagore, usta snažno zatvara.
Budući da su ostali mastikatorni mišići (žvakači) smješteni dubinski, nećemo ih prikazivati.



2
16
4
3
5
a
7
b
c
8
1
9
6
13
15
12
11
d
14
10

OKO, USTA, NOS I UŠKA

CIX.

OKO (A, B)

Dvije očne jabučice, koje funkcioniraju zajednički, predstavljaju glavni organ vida. Sprijeda se na očnoj jabučici nalazi rožnica (*cornea*) (B 1) i u tom dijelu ona je ispupčenija od bjeloočnice (*sclera*), odnosno od tetivaste opne vanjskog omotača očne jabučice.

Boja oka ovisi o boji šarenice (*iris*) (B 2), koja se nalazi iza prozirne rožnice. Zjenica, koja se širi odnosno sužava, ovisno o tome gleda li se na blizinu ili daljinu, pojavljuje se u sredini šarenice u obliku crne točke.

Kroz zjenicu svjetlost pada na mrežnicu koja se nalazi na suprotnoj strani očne jabučice.

Očna jabučica leži u očnoj šupljini nešto bliže nosu.

Oko je zaštićeno u očnoj šupljini koja je četvrtasta i piramidalnog presjeka. Izvana su oči okružene obrvama na gornjem dijelu očne šupljine čije su dlačice usmjerene koso i ustranu.

Očni kapci (A 1) imaju jak kostur od vezivnog tkiva i školjkastog su oblika. Unutarnji kut oka nešto je niži i u njemu se vidi malo mesnato ispupčenje. Na vanjskim rubovima očnih kapaka nalaze se trepavice (A 2). Dlačice trepavica raspoređene su jedna iza druge, po dvije-tri i kad se gleda odozgo, usmjerene su prema sredini očne jabučice, a najduže su one na sredini kapka. Kod zatvorenog oka gornji je kapak izbočen u luku prema dolje i njegov vanjski kraj poklapa se s vanjskim kutom oka koji je upadljivo niži u odnosu na otvoreno oko. To je prikazano na ploči CIX, A, a, b.

USTA (C)

Oblik usta ovisi, prije svega, o izgledu usana. Usne su tanke i svojom unutarnjom stranom povezane su s prednjom stranom alveolarnog nastavka vilica; svojom crvenom, širokom stranom okružuju otvor usta i nešto niže se spajaju s kutovima usta. Gornja usna, koja je malo duža od donje usne, jače se ističe. Ispod nosne pregrade je podnosna brazda, a još malo niže nalazi se srednji dio gornje usne (C 1), koji naliježe između dva jastučića donje usne.

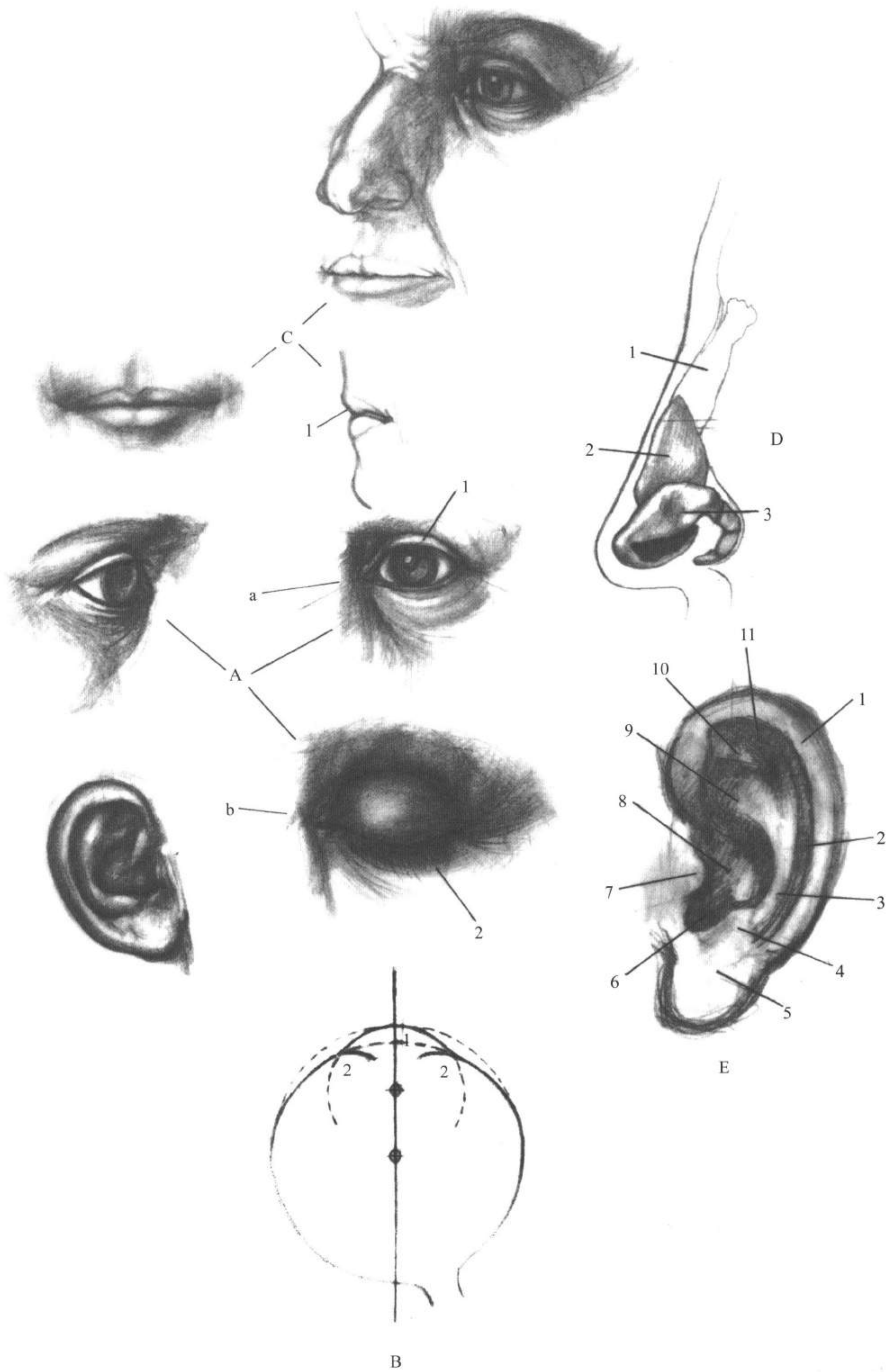
NOS (D)

Prednju stranu poleđine nosa nazivamo još i nosnim grebenom. Lijevo i desno nalaze se bočne strane nosa. Ispod bočnih strana je baza nosa. Od korijena nosa on se poprečno proširuje, a vrh nosa je udvojen zbog hrskavične pločice nosnih krila (D 3). Iznad njih nalaze se trokutaste hrskavičave pločice (D 2) koje su povezane s malim nosnim kostima (D 1).

UŠKA (E)

Nalazi se u visini jagodičnog luka, otprilike na jednakoj udaljenosti od vrha brade i tjemena glave. Može se reći da je oblika elipse čiji je duži promjer paralelan s poleđinom nosa. U sredini se nalazi školjka uške (E 8) i urez između ušnih zalistaka (E 6), koji se nalazi između prednjeg dijela uške i ušne resice (E 5). Na crtežu su prikazani pojedini dijelovi ušne školjke:

1. zavojak
2. čun
3. predzavojak
4. mali ušni zalistak (antitragus)
5. ušna resica
6. urez između ušnih zalistaka
7. veliki ušni zalistak (tragus)
8. školjka uške
9. i 11. dvije grane predzavojka
10. trokutasti urez


C
1
1
D
2
3
1
a
A
b
2
11
10
1
9
8
2
7
3
6
4
5
E
1
2
2
B

TJELESNE PROPORCIJE

CX-CXI.

Pri određivanju tjelesnih proporcija mogu se koristiti samo prosječne mjere s kojima se u životu najčešće susrećemo. Prosječna visina čovječjeg tijela karakteristična je za pojedine rase.

Pri mjerenju proporcija tijela veoma je važno koji dio tijela koristimo kao osnovnu mjernu jedinicu. Kao mjerna jedinica najprije se može koristiti glava, stopalo, kažiprst, dužina cijele kralježnice itd.

Leonardo da Vinci obavio je brojna ispitivanja te izračunao prosječne mjere ljudskog tijela. Njegova se metoda i danas može primijeniti. Kao mjernu jedinicu on je prvi koristio glavu, ali nije uzimao dužinu do vrha lubanje, već samo visinu lica. Albrecht Dürer je kao mjernu jedinicu koristio dužinu cijele glave.

Francuski anatom Richer je tijekom svog rada obavljao brojna dragocjena mjerenja. On je ustanovio pravilo od sedam i pol dužina glave (ploča CX, B). Polazeći odozgo, dužina glave se četiri puta zaredom prenosi na tijelo. Peto odmjeravanje počinjemo tako da glavu pomaknemo za pola visine glave naviše pa će se tako dužina tijela sastojati umjesto od osam, od sedam i pol dužina glave, tj. za pola dužine glave manje.

Mjerenja gornjeg uda počinjemo od članaka prstiju šake. Jedna dužina glave jednaka je dužini otvorene šake i zgloba korijena šake. Dužina same šake iznosi tri četvrtine dužine glave. Polovica dužine šake je točka na gornjoj strani šake koja se nalazi iznad glavice treće pešćajne kosti.

Ako proporcije tijela ne zahtijevaju primjenu pravila od sedam i pol dužina glave, jednostavnije je primijeniti mjeru koja se temelji na osam dužina glave jer se tada naprosto osam puta zaredom prenosi dužina glave na tijelo, što prikazuje crtež A na ploči CX. Kod mjere od osam odmjeravanja, najvažnija je četvrta točka. Naime, ta točka označava granicu između trupa i donjih udova, a ujedno pokazuje i polovicu dužine tijela. Druga dužina glave označava visinu bradavice na grudima, treća pupka, četvrta preponskog zgloba, peta sredinu bedra, šesta donju granicu koljena, sedma sredinu goljenice (potkoljenice) i naposljetku, osma će dospjeti do tla. Kad je tijelo okomito, gornji udovi sežu otprilike do sredine bedara.

Značajne su i poprečne mjere jer one ukazuju na razlike između spolova.

Zbog toga treba prvenstveno usporediti mjere zdjelice i ramena. Da bismo mogli točnije ustanoviti poprečne mjere, dužinu glave dijelimo na pet manjih dijelova, mjernih jedinica: u muškarca najveća širina ramena, udaljenost između najistaknutijih mjesta jednog i drugog deltoidnog mišića, iznosi dvije dužine glave i dvije manje mjerne jedinice. Razmak između grebena bočne kosti je za dvije manje mjerne jedinice duži od jedne dužine glave. Između ovih dviju mjera razlika je, dakle, točno jedna dužina glave. Dubina trupa u visini prsnoga koša i velike zdjelice za jednu je manju mjernu jedinicu veća od jedne dužine glave. Zdjelica u žene je po svojim mjerama veća i šira od one u muškarca, što je još uočljivije zbog njena nižeg rasta u odnosu na visinu muškarca. Kao i kod muškarca, i kod žene se mogu koristiti poprečne mjere dijeljenjem dužine glave na pet manjih mjernih jedinica.

Mišićni sustav djeteta uglavnom se ne razlikuje od onog u odrasla čovjeka, ali zbog njima svojstvenih jastučića, tijelo djeteta dobija samosvojan izgled.

Međutim, razlike u tjelesnim proporcijama još su značajnije. Dužina novorođenčeta jedva da prelazi četiri dužine njegove glave. Dürer je za ovu visinu uzimao samo četverostruku dužinu.

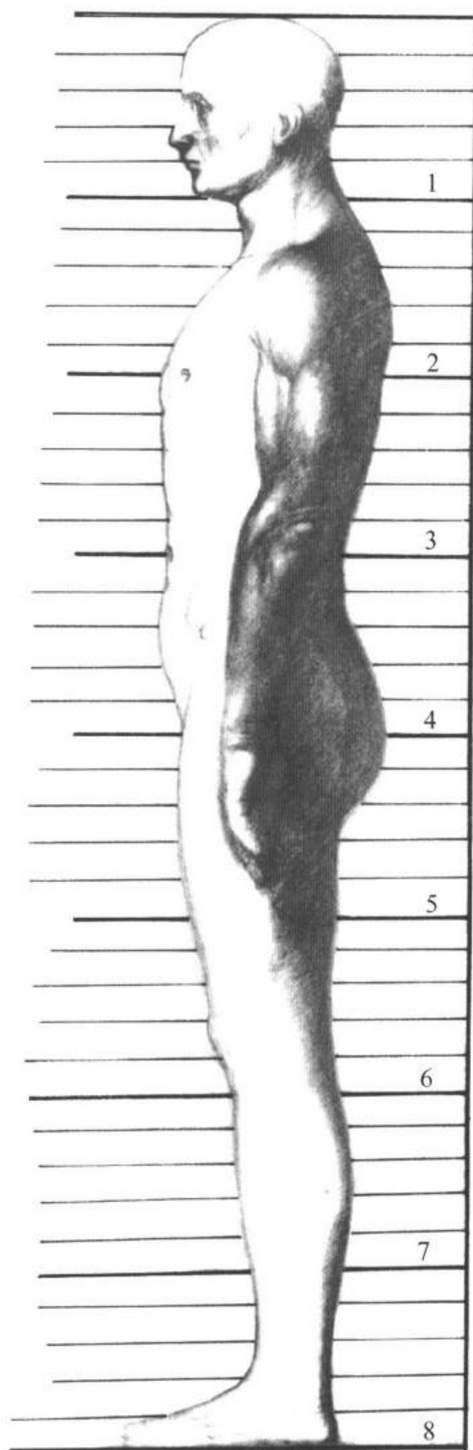
Glava novorođenčeta je velika u odnosu na ostale dijelove tijela, toliko da je široka skoro kao ramena (ploča CXI, A). Vrat je toliko kratak da leži takoreći na samim ramenima. Za novorođenče su karakteristični i kratki donji udovi. U odraslih osoba polovica visine pada u visinu preponskog zgloba, dok se u novorođenčeta ona nalazi u predjelu pupka. S godinama udovi rastu brže, zato se mijenjaju i proporcije tijela. To se vidi na crtežima A, B, C, D na ploči CXI. Prvi crtež prikazuje oblik tijela jednogodišnjeg djeteta. Visina se ne sastoji od pet dužina glave, a središnja točka (s) njegove visine nalazi se blizu pupka.

Na slici B prikazane su proporcije petogodišnjeg djeteta. Njegova visina tek neznatno prelazi pet i pol dužina glave. Središnja točka (s) nalazi se između preponskog zgloba i pupka. Širina ramena i zdjelice otprilike su iste. Ispružena ruka nešto je duža od dvije dužine glave.

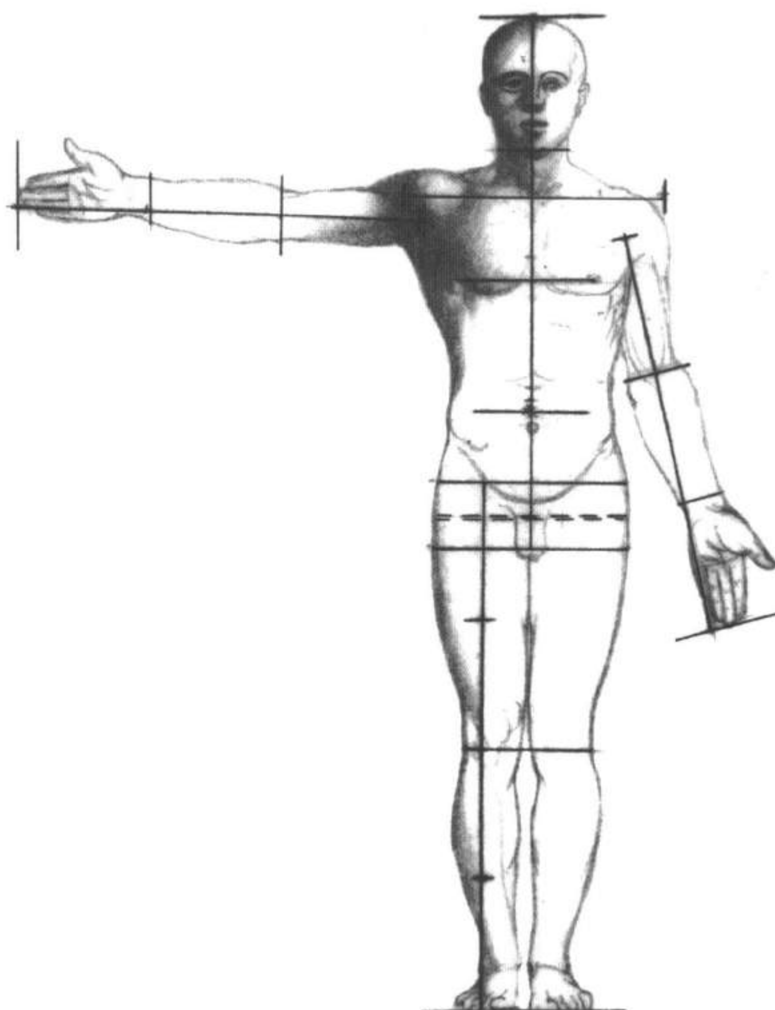
Crtež C bavi se proporcijama desetogodišnjeg djeteta. Njegova visina nešto je veća od šest dužina glave, a središnja točka (s) nalazi se iznad preponskog zgloba. Širina ramena i zdjelice otprilike je ista. Ispružena ruka neznatno je duža od dvije i pol dužine glave.

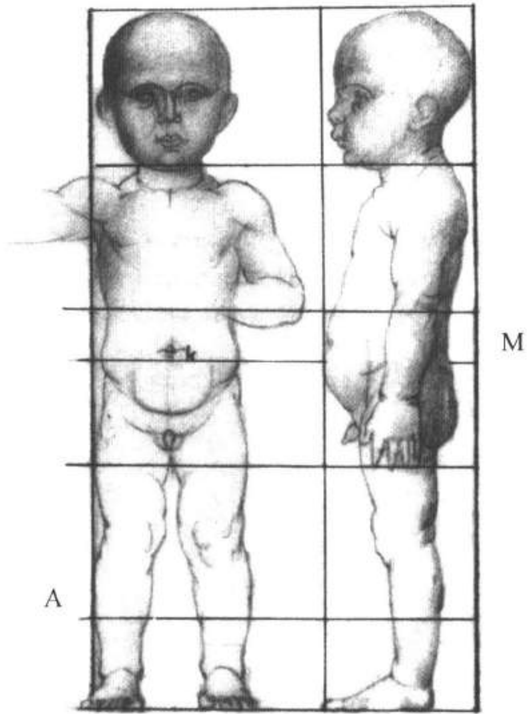
Na skici D vide se proporcije četrnaestogodišnjeg dječaka. Visina tijela još ne dosiže sedam i pol dužina glave. Središnja točka (s) još je uvijek iznad preponskog zgloba, ali mu se približava. Dužina ispružene ruke iznosi gotovo tri dužine glave.

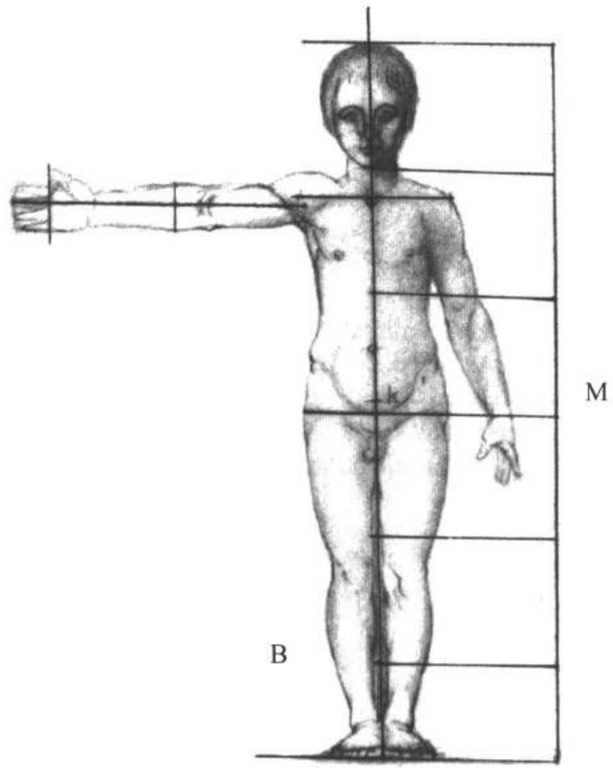
Ove usporedbe ukazuju na to da su međusobni odnosi mjera gornjeg uda i cijelog tijela isti, kao i u odraslih osoba. Kad je gornji ud opušten, seže do sredine bedra. U usporedbi s odraslima, značajnih razlika nema ni u međusobnom odnosu širine ramena i zdjelice. Prosječna dužina novorođenčeta iznosi pola metra, u 5. godini života čovjek se približi visini od jednog metra, u 15. godini metru i pol i, konačno, u 25. godini dostiže prosječnu visinu od 168 cm.

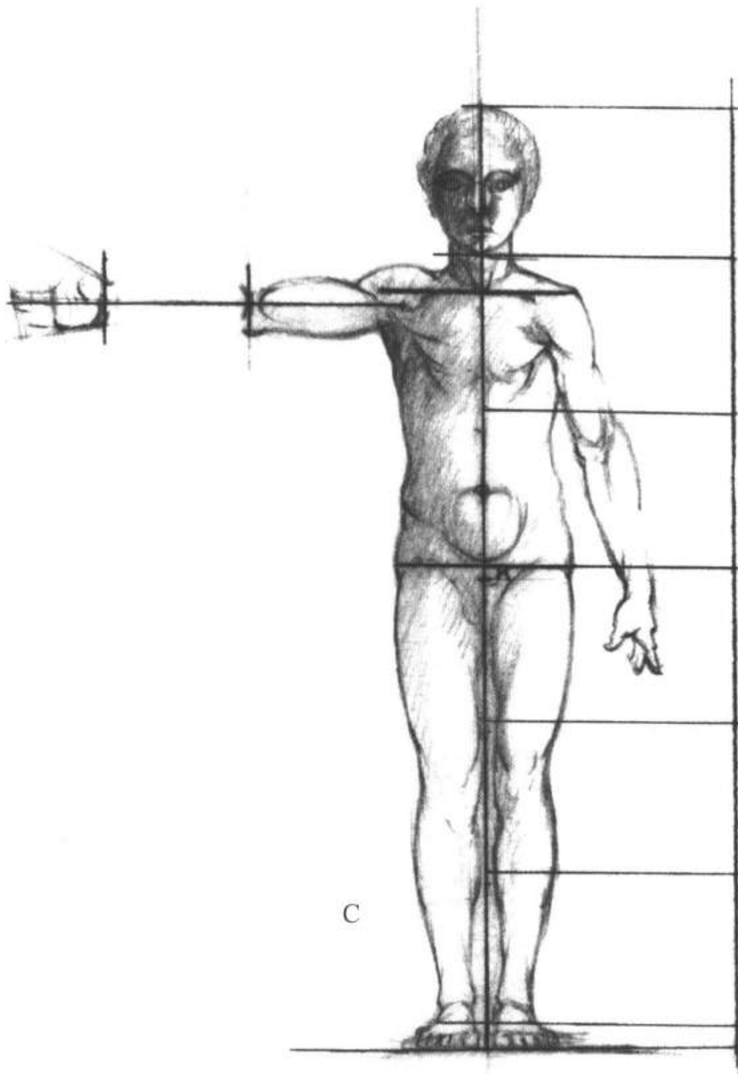


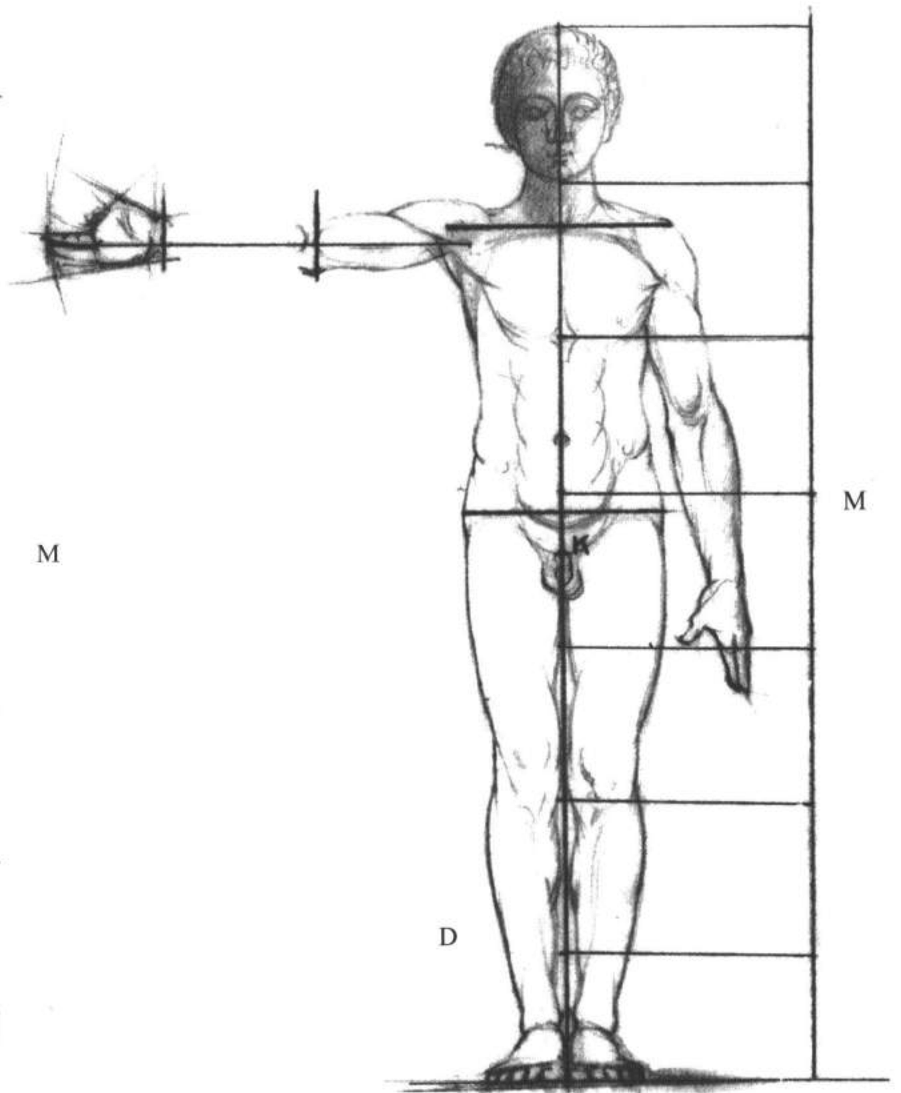
A


B


k
M
A


k
M
B


k
M
C


k
M
D

KOSTUR I MIŠIĆNI SUSTAV LJUDSKOG TIJELA

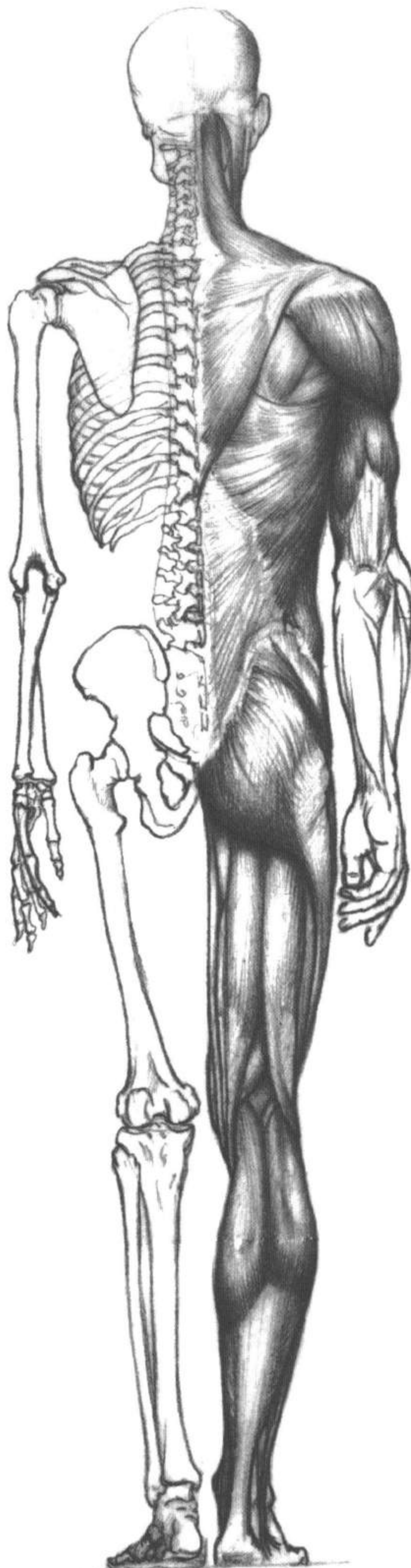
CXII-CXIV.

Crteži ovih ploča prikazuju sastav cijelog ljudskog tijela s prednje i stražnje strane; na lijevoj strani vidi se kostur, a na desnoj strani cjelokupni mišićni sustav. Sa strane se vidi samo mišićni sustav.

Na ploči CXII. tijelo je prikazano s prednje strane, na ploči CXIII. bočno, a na ploči CXIV. sa stražnje strane.



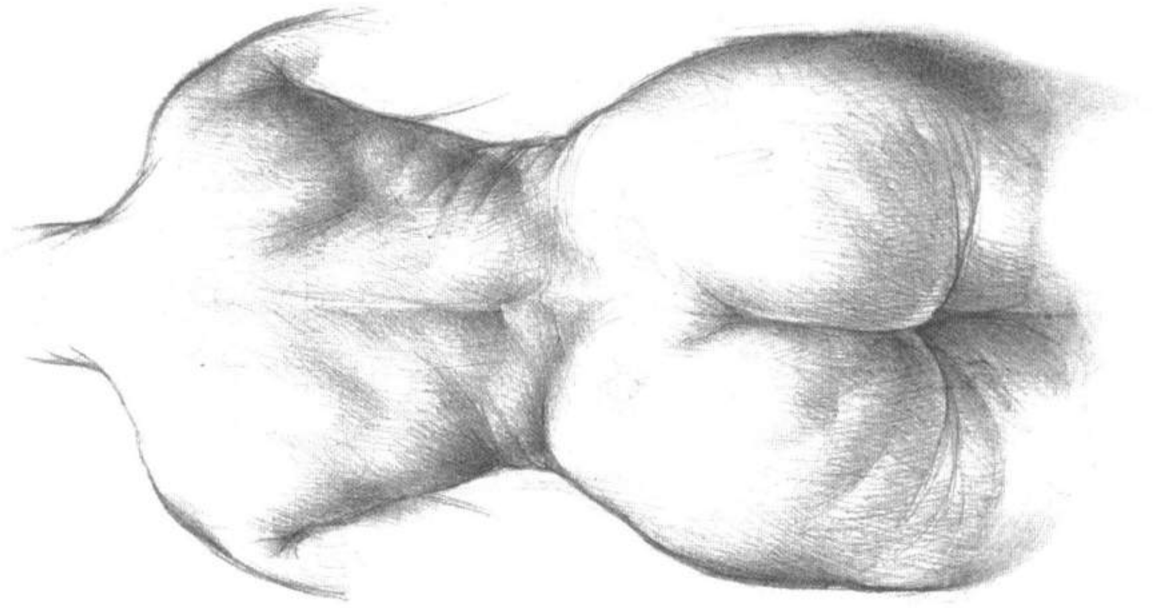


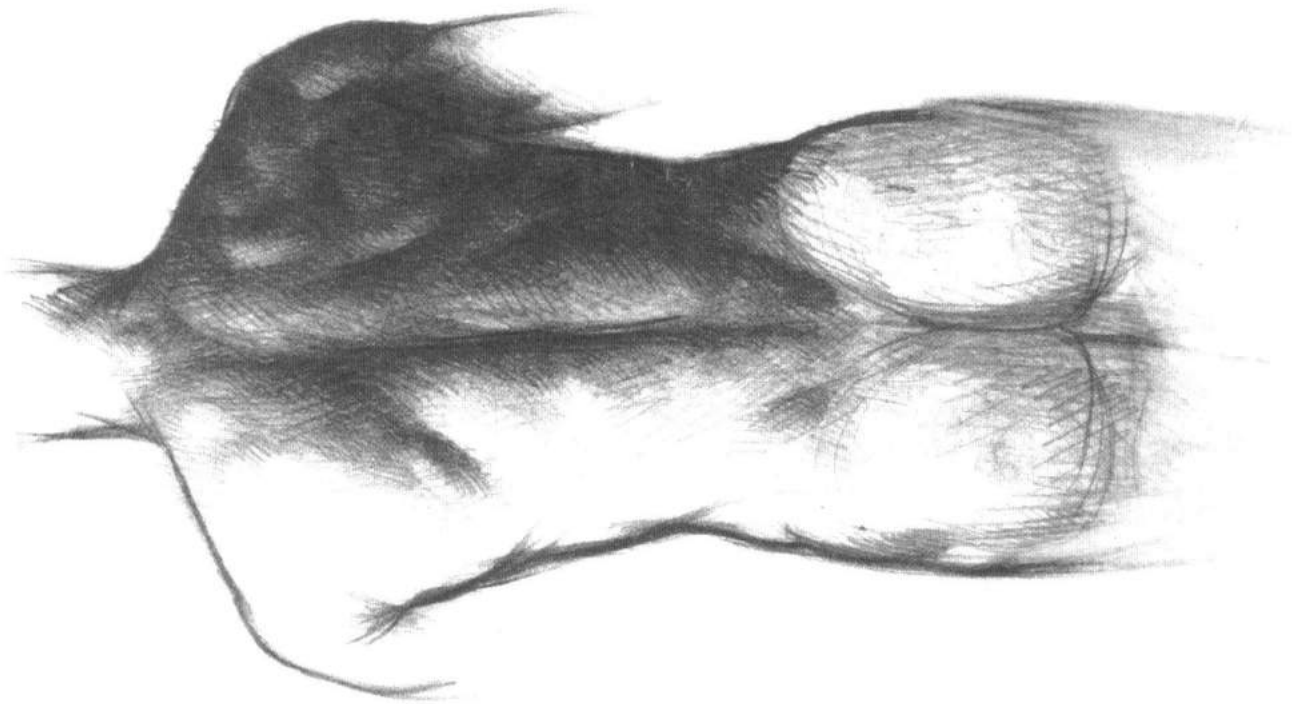


RAZLIKE U PROPORCIJAMA IZMEĐU MUŠKOG I ŽENSKOG TIJELA

CXV-CXVI.

Tijelo muškarca i tijelo žene u slabinskom je dijelu najuže, a od tog se dijela proširuje i prema gore i prema dolje. Kao što smo vidjeli, razlikuju se proporcije zdjelice i ramena jer su ramena u žene uža od zdjelice, a u muškarca je taj odnos obrnut. Značajna je i razlika u izgledu nadlaktice između muškarca i žene. Nadlaktica je u muškarca mišićava, nije tako okruglasta i glatka kao u žene. Promjer presjeka nadlaktice u pravcu naprijed-natrag u oba je spola duži, ali među njima ipak postoji znatna razlika. Naime, promjer nadlaktice u muškarca je u pravcu naprijed-natrag značajno produžen u odnosu na ženski i to zbog veće mišićne mase njegova gornjeg uda. I donji se udovi znatno razlikuju, a te su razlike prikazane na crtežima ploči CXV. i CXVI.







CXVI.



ŽENSKE GRUDI

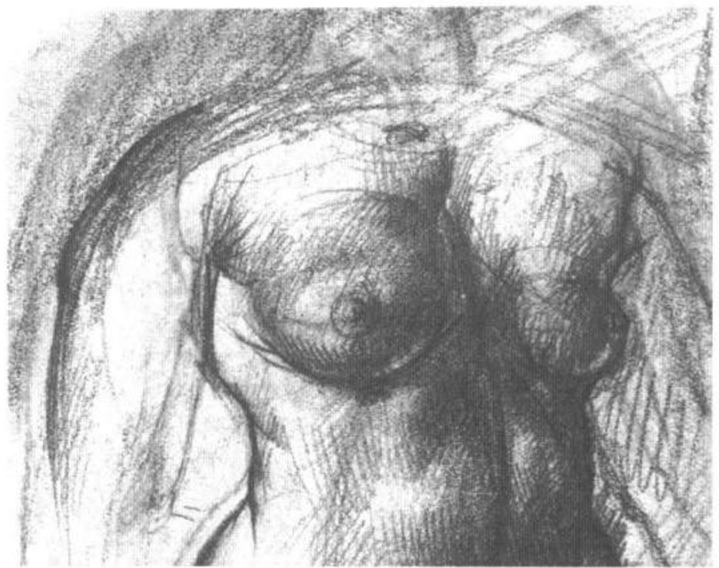
CXVII-CXVIII.

Oblik i veličina ženskih grudi (dojki) razlikuju se ovisno o životnoj dobi, pojedinki i rasi. U većini slučajeva one otprilike odgovaraju stošcu od 90° (ploča CXVII, 1), ali postoji i određeno odstupanje. To odstupanje najviše se primjećuje u donjem dijelu dojke. To je prirodno zato što se ženske grudi, koje su građene od masnog i vezivnog tkiva te od mliječnih žlijezda i prekrivene su kožom, opuštaju uslijed svoje težine. Osim toga, unutarnje i vanjske strane dojki nisu jednake što se može vidjeti na crtežima ovih ploča. Likovnom umjetniku nije svejedno kakav je položaj dojki. Po pravilu se smatra važnim da osi dojki ne zatvaraju odveć veliki kut, da se produženje njihovih osi treba sastajati u visini kralježnice (ploča CXVII, 3a, 3b). Razmak između dviju dojki također ima svoju važnost. Umjetnička djela izrađena prema živom modelu uvjeravaju nas, barem što se evropske umjetnosti tiče, da postoje neke opće prihvaćene norme ljepote grudi, ali takva razmatranja ne ulaze u tematiku ove knjige.


a
b
3
2
90°
1











O TEŽIŠTU LJUDSKOG TIJELA

CXIX-CXX.

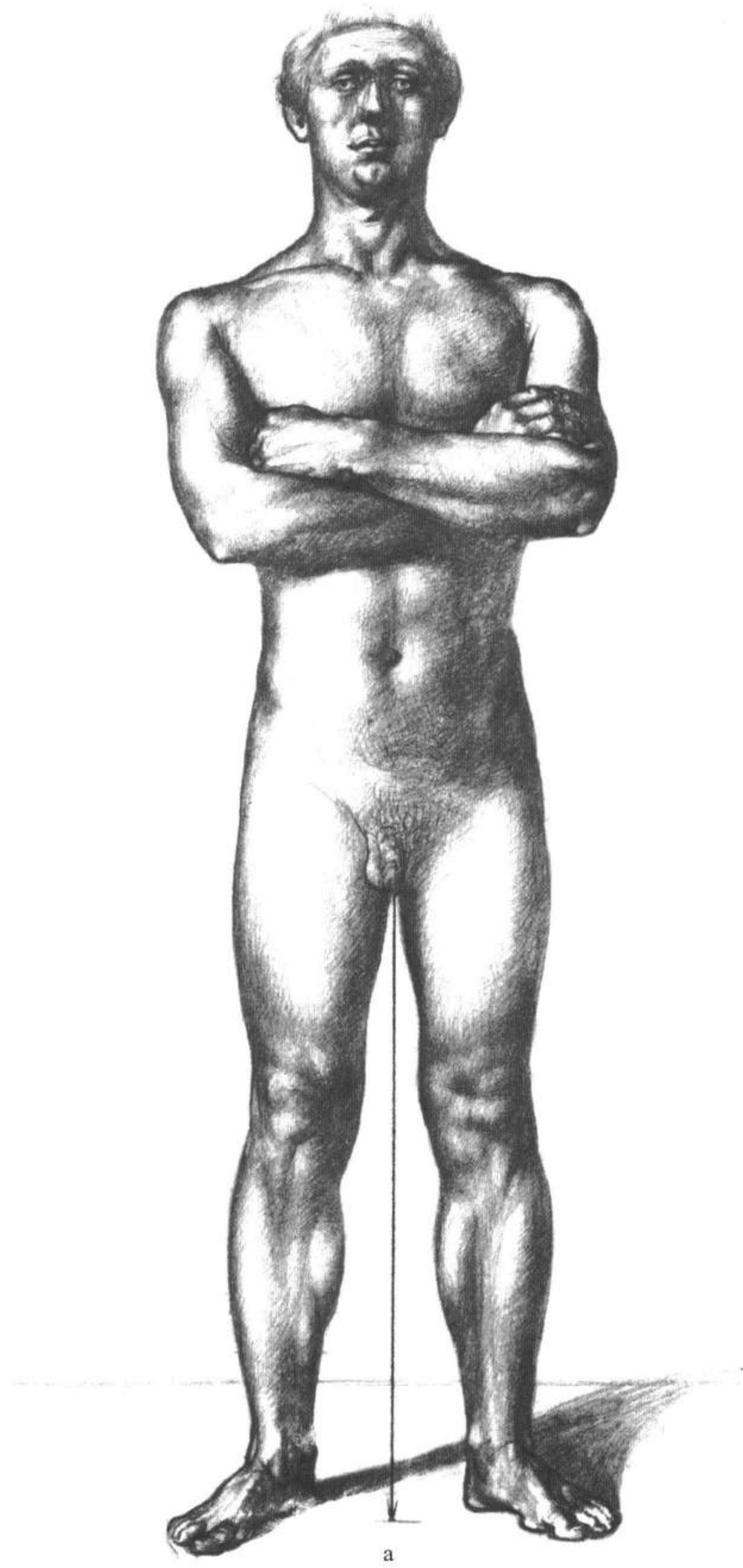
Težište tijela je ona točka oko koje je težina tijela ravnomjerno raspoređena. Težište ljudskog tijela podbočuju donji udovi i to s tri točke oba tabana: dva nastavka petne kosti, sezamske kosti palca i sezamske kosti malog prsta stopala. Dijelovi u svom težištu podbočenog tijela međusobno su uravnoteženi poput dvaju jezičaca vage. Pravac težišta tijela uslijed sile teže usmjeren je prema središtu Zemlje. Taj pravac nazivamo težišnom linijom (a).

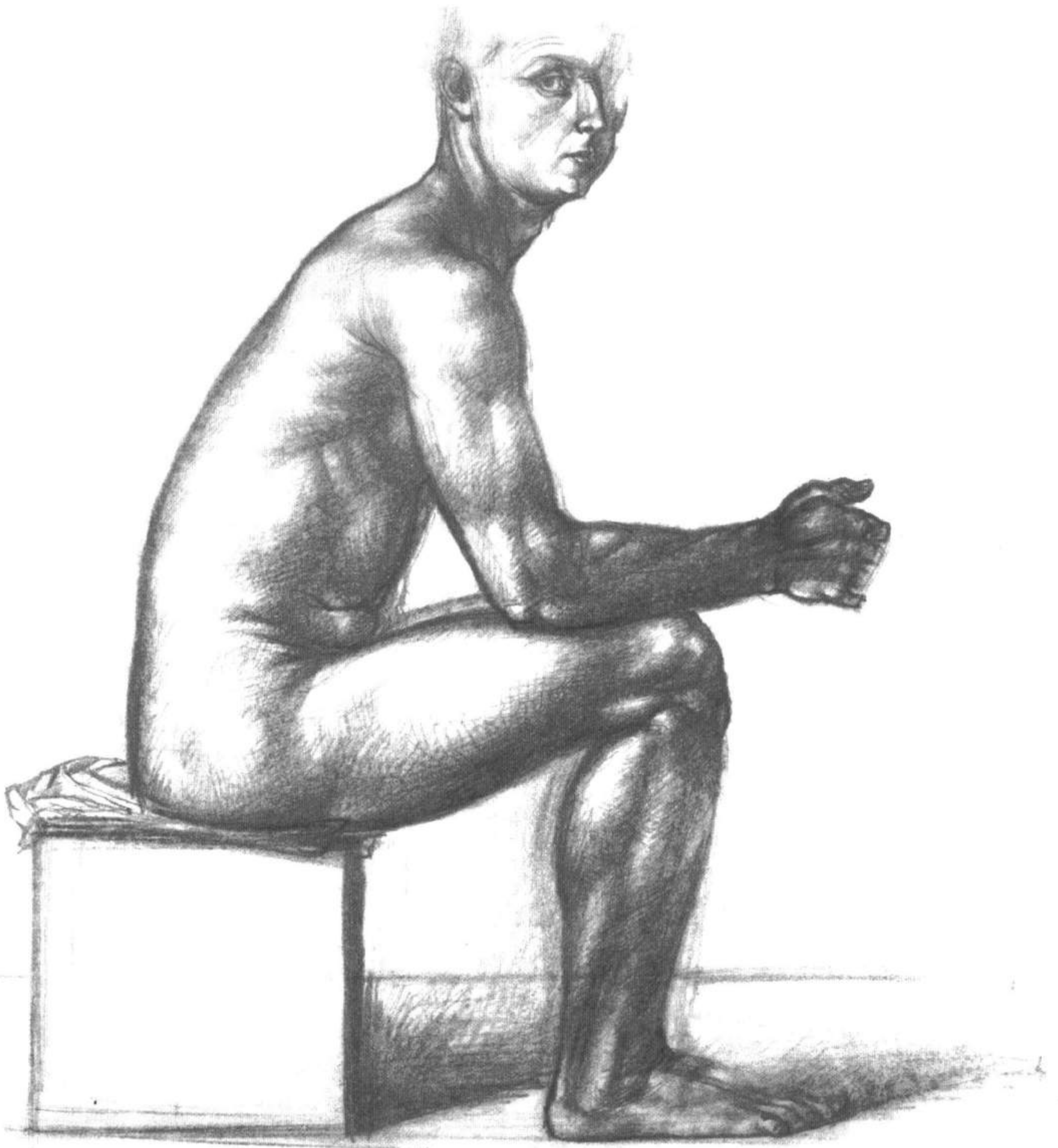
STAJANJE

Stajanje također zahtijeva rad mišića što dokazuje i pojava umora kao posljedica stajanja. Ako se želimo održati u stojećem položaju, tj. da budemo oslonjeni nogama, tada težište našeg tijela moramo uravnotežiti. Prilikom običnog, tzv. mirnog stajanja, produžena vertikalna linija od težišta tijela pada između stopala (a).

SJEDENJE

Ukoliko se trup prilikom sjedenja nalazi u okomitom položaju, težina trupa i glave usmjerena je na zdjelicu, odnosno na sjedno ispupčenje sjedne kosti. Pritom leđni mišići ne dopuštaju da trup pada naprijed. Ukoliko se trup pregiba naprijed ili natrag, mijenja se točka težišta tijela. Ako se odmaramo laktovima oslonjenima na bedra, tada se težina tijela oslanja više na tabane i na ispupčenje sjedne kosti. To prikazuje crtež ploče CXX.


a



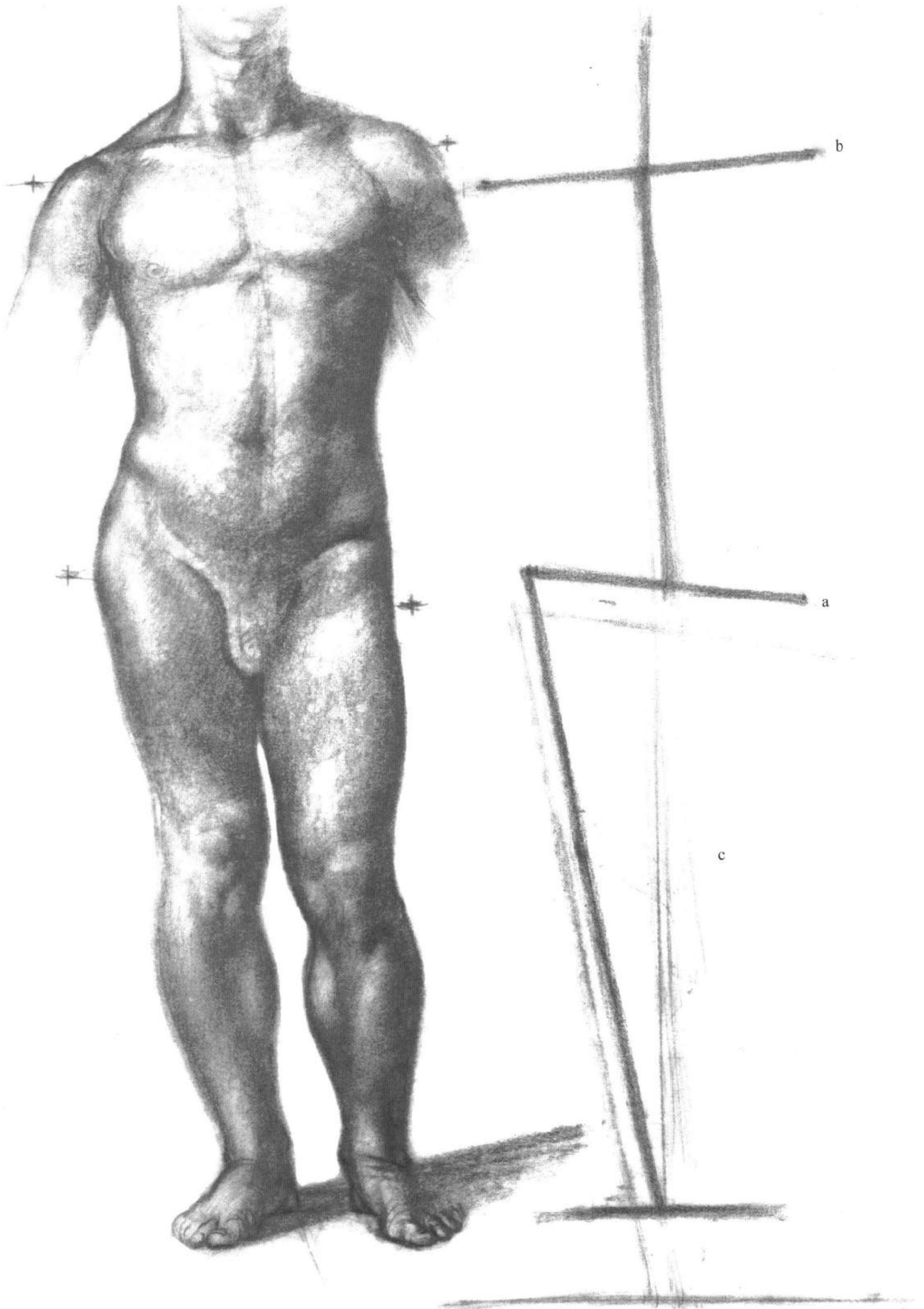
KONTRAPOST
(Uspostavljanje ravnoteže tijela)

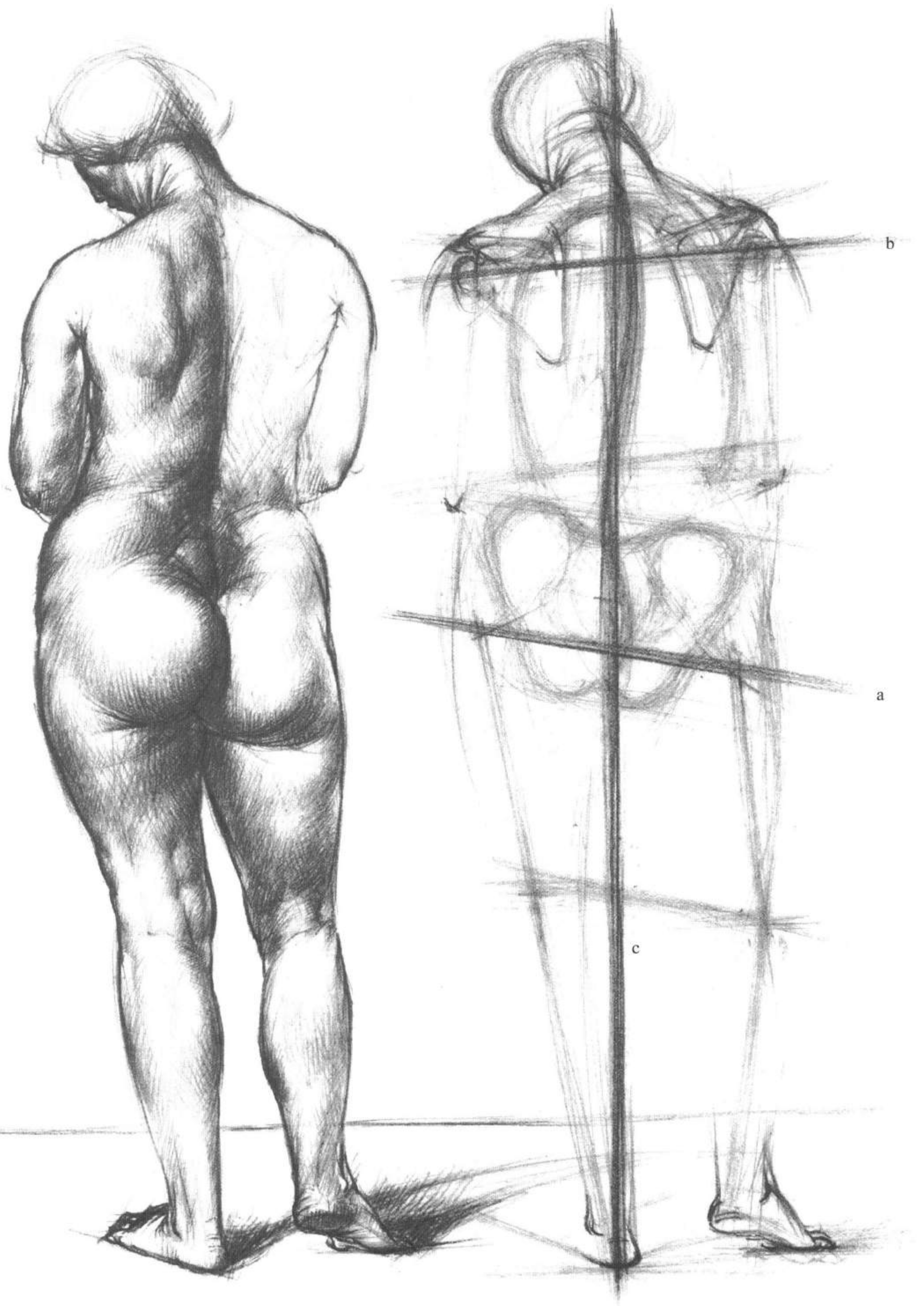
CXXI-CXXVI.

Ova je riječ specijalni termin umjetničkog jezika koji je postao internacionalni izraz. Taj termin dolazi od talijanske riječi »contraposto« i uglavnom označava one aktivnosti pomoću kojih poremećenu ravnotežu tijela, uzrokovanu pokretanjem dijela tijela iz srednjeg položaja, uspješno uspostavljamo složenim pokretima drugih dijelova tijela suprotnog smjera. Pri položaju tijela u nekom stavu kontraposta, najveći značaj ima međusobni odnos osi raznih dijelova tijela (ploča CXXV, a, b, c, d, e, f).

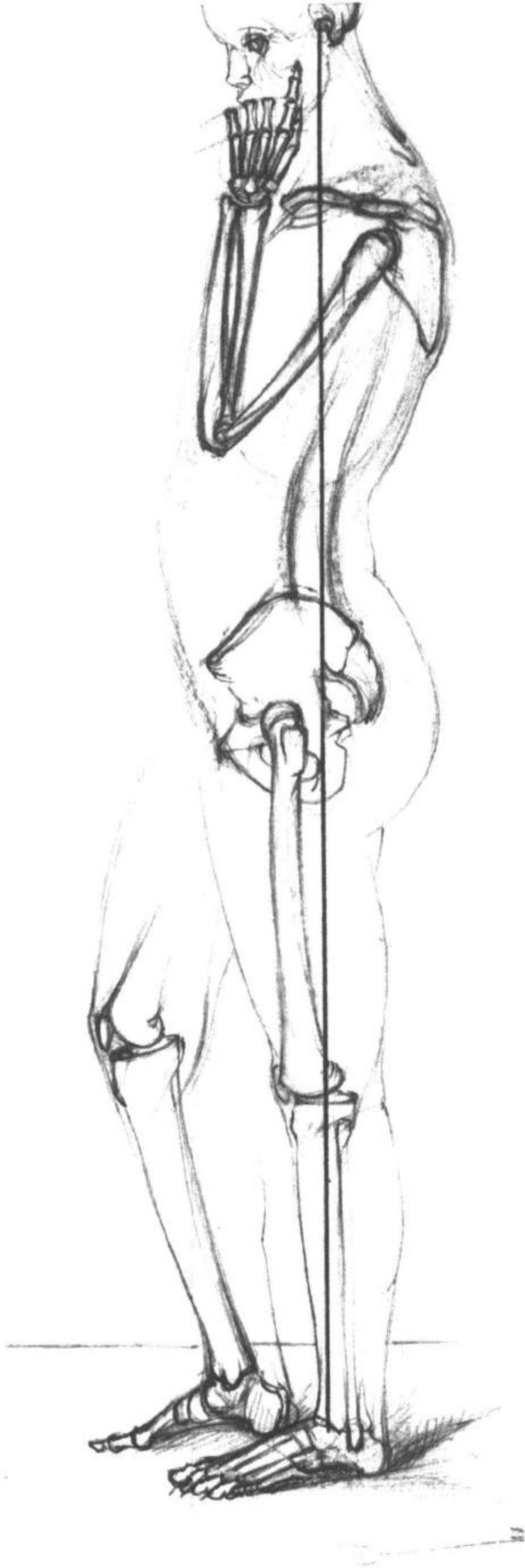
Os uda koji je opterećen težinom tijela usmjerena je prema van i prema gore, istovremeno se os zdjelice priklanja onoj nozi koja je pregibljena, a pravac osi ramena zauzima suprotan pravac. Prilikom stajanja vertikalna os polazi od srednje jame vrata otprilike kroz zglob gležnja. To se vidi na crtežima ploča CXXI-CXXIV. Kad se tijelo nalazi u kontrapostu, tada se zapravo sve osi svih oblika trupa međusobno priklanjaju, što prikazuju osi a, b, c, d, e i f na ploči CXXV. Situacija se bitno mijenja ako se tijelo okreće udesno ili ulijevo, kako je prikazano na crtežu ploče CXXVI, jer se u ovom slučaju osi nalaze međusobno u djelomičnom otklonu (osi a, b, c, d, e).

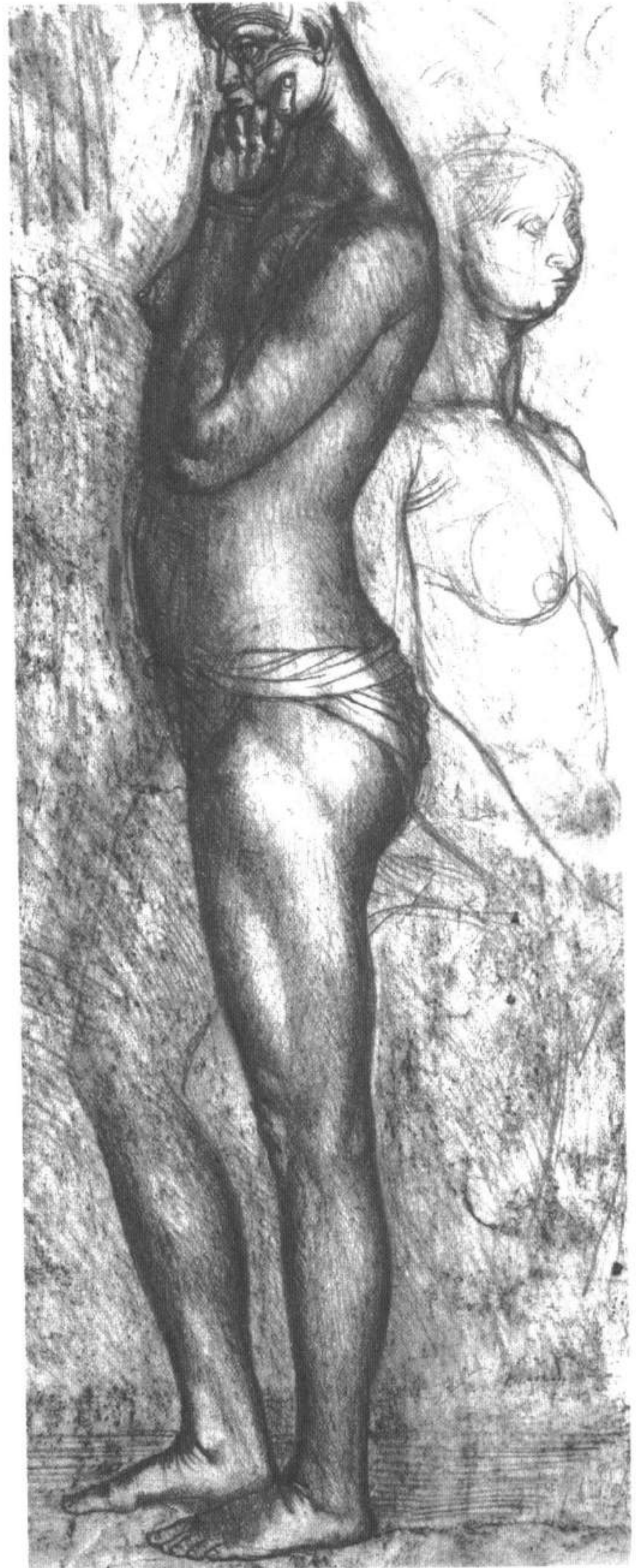
Ako se tijelo nalazi u položaju kontraposta, brazda koja se proteže središnjom linijom na prednjoj strani trupa opisuje isti luk kao i kralježnica na stražnjoj strani trupa.


b
a
c

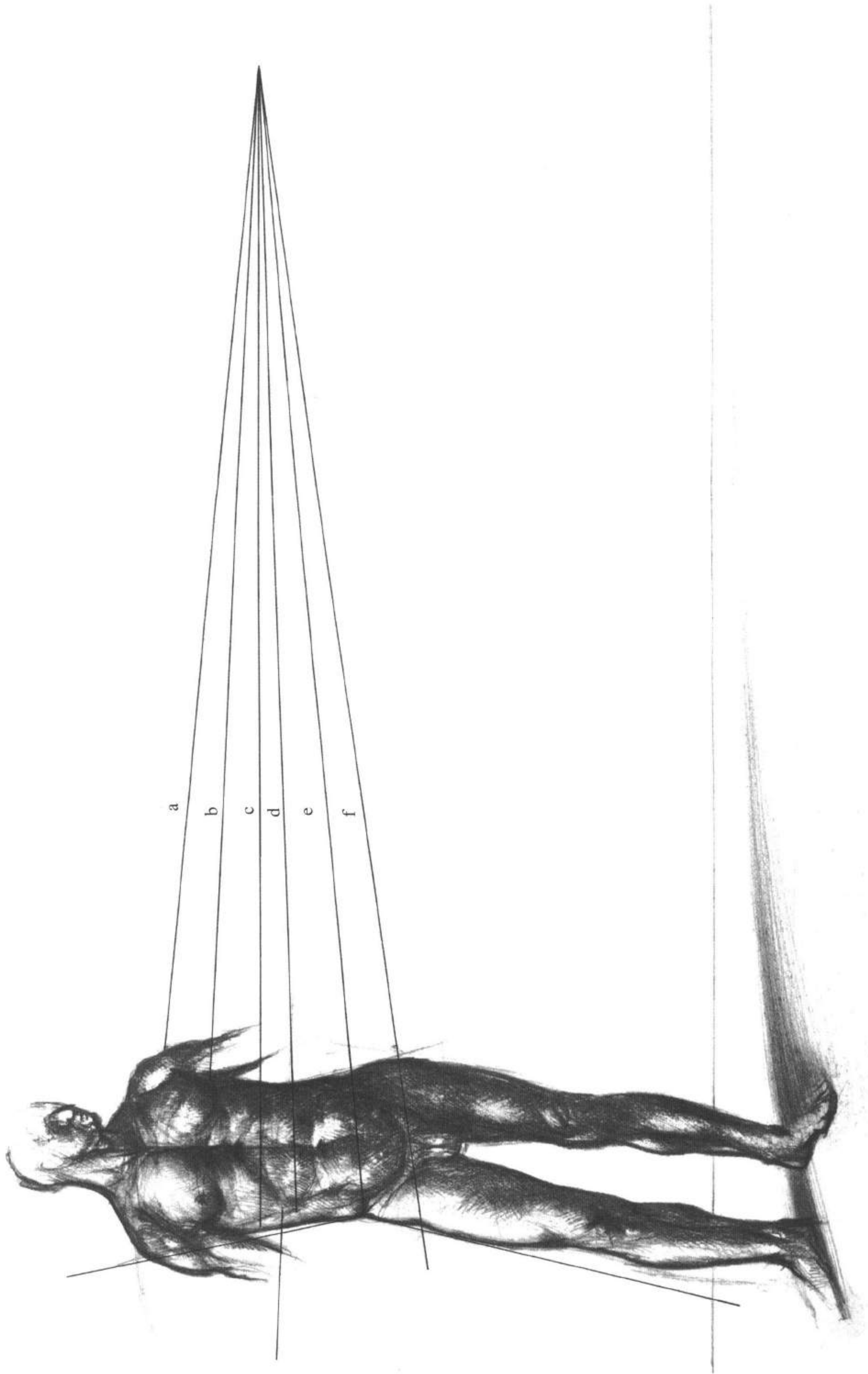

b
a
c

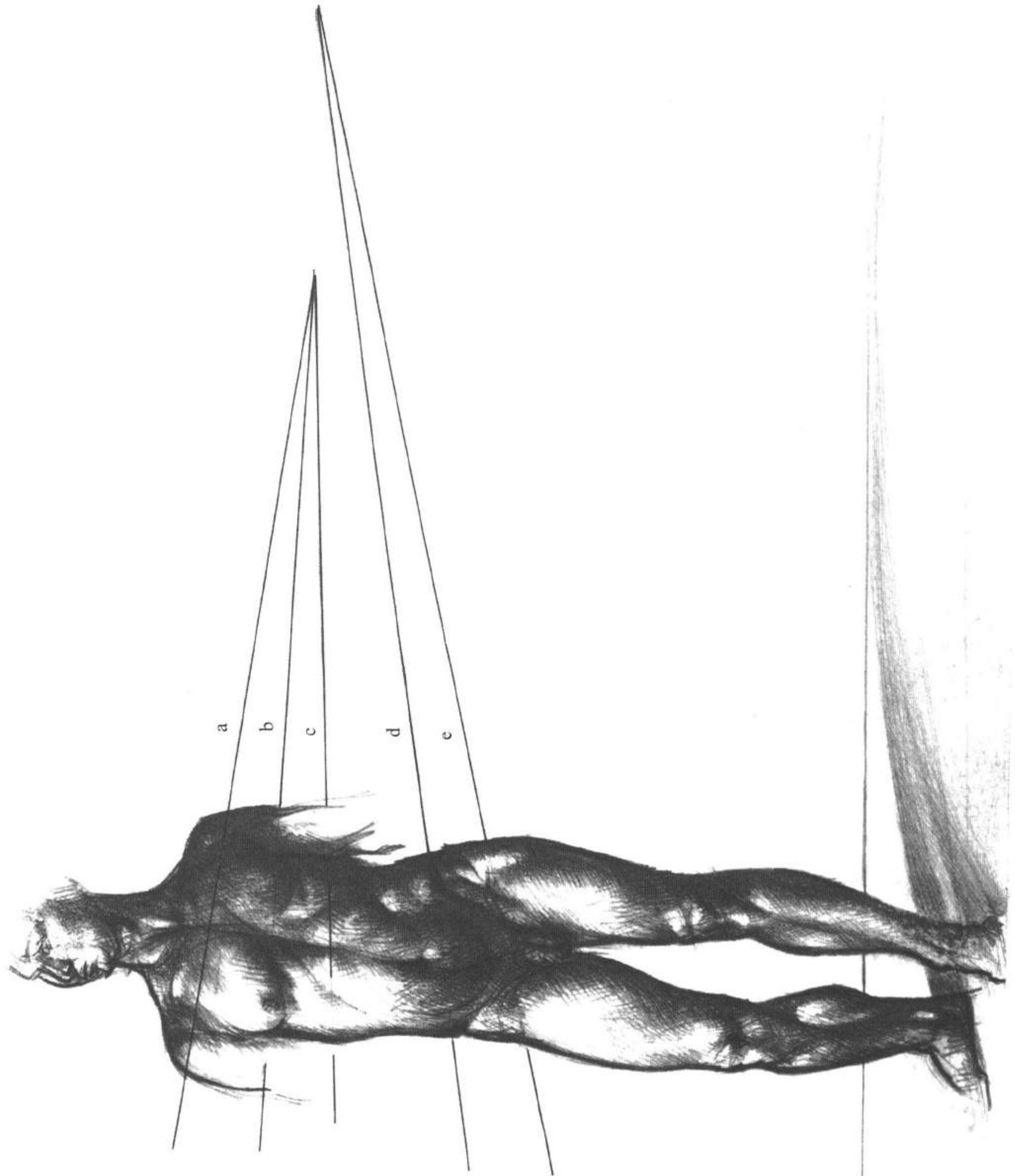
CXXIII.





CXXIV.


a
b
c
d
e
f


a
b
c
d
e

KRETANJE

CXXVII.

Prilikom hodanja na tlo stavljamo čas jedan, čas drugi taban. Zapravo se radi o naizmjeničnom premještanju i oslanjanju težišta tijela (crtež broj 1). Stopalo nastoji težište tijela pomaknuti dalje iznad tla i ponovno ga osloniti. Prilikom hodanja trup vrši razne pokrete, kao što su: vertikalno, poprečno i horizontalno gibanje te spiralni pokreti.

VERTIKALNO GIBANJE

Trup se pri svakom koraku podiže, potom spušta. To je tzv. vertikalno gibanje.

POPREČNO I HORIZONTALNO GIBANJE

Prilikom hodanja trup se podiže i potom ponovno spušta, a istovremeno se klati s jedne na drugu stranu. Te naizmjenične kretnje u suprotnom smjeru predstavljaju tzv. poprečno i horizontalno gibanje. Do toga dolazi budući da tijelo koje premješta svoje težište s noge koja ga oslanja na drugu nogu, samo ovakvim gibanjem može osigurati svoju ravnotežu.

SPIRALNI POKRETI

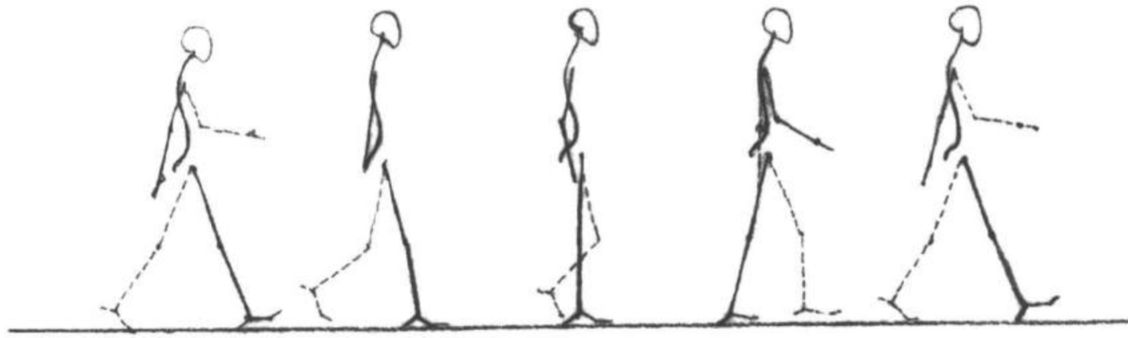
Za izvođenje ovih pokreta uzročno je vezana međusobna igra ramena i zdjelice i to ona koja se odvija u suprotnom pravcu, tj. zdjelica se okreće prema bočnoj strani istupajuće potkoljenice, a prilikom sljedećega koraka prema suprotnoj strani (3, a, b). Promjenu pravca osi zdjelice u raznim trenucima hoda prikazuje crtež broj 2, a 3 položaj osi ramena i zdjelice tijekom hoda.

HOD STRMINOM

Prilikom uzlaznog kretanja težište tijela se podiže i pomiče naprijed pri svakom koraku. Prilikom silaženja težište tijela se spušta. Tijekom izvođenja tih pokreta, veoma je opterećen četveroglavi mišić, a naročito ravni mišić bedra (crtež 5 i 6).

TRČANJE

Prilikom trčanja karakterističan je onaj trenutak kad ni jedno stopalo ne dodiruje tlo. To vrijeme, međutim, traje tek trenutak, dok se tijelo donjim udom odrazi od tla (crtež 4).



1

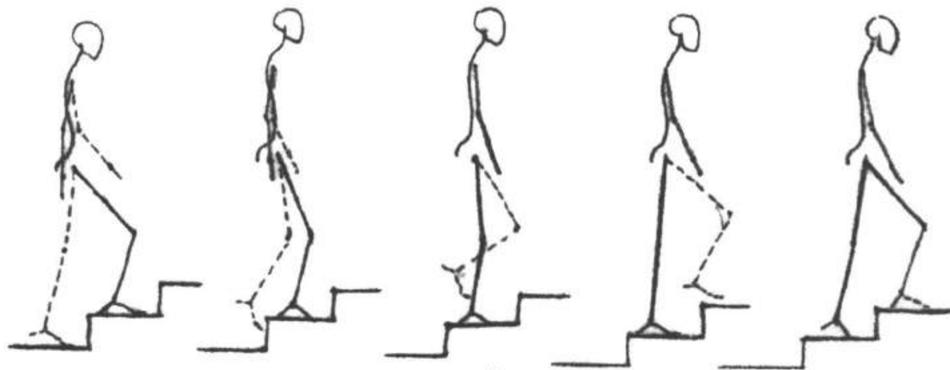


2

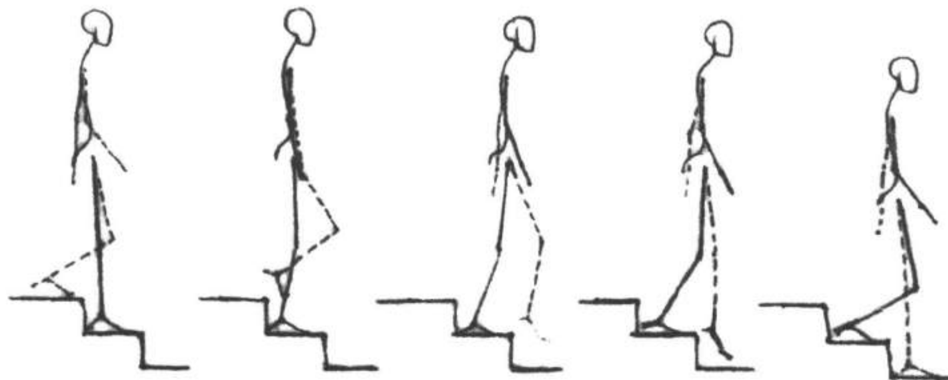
3



4



5

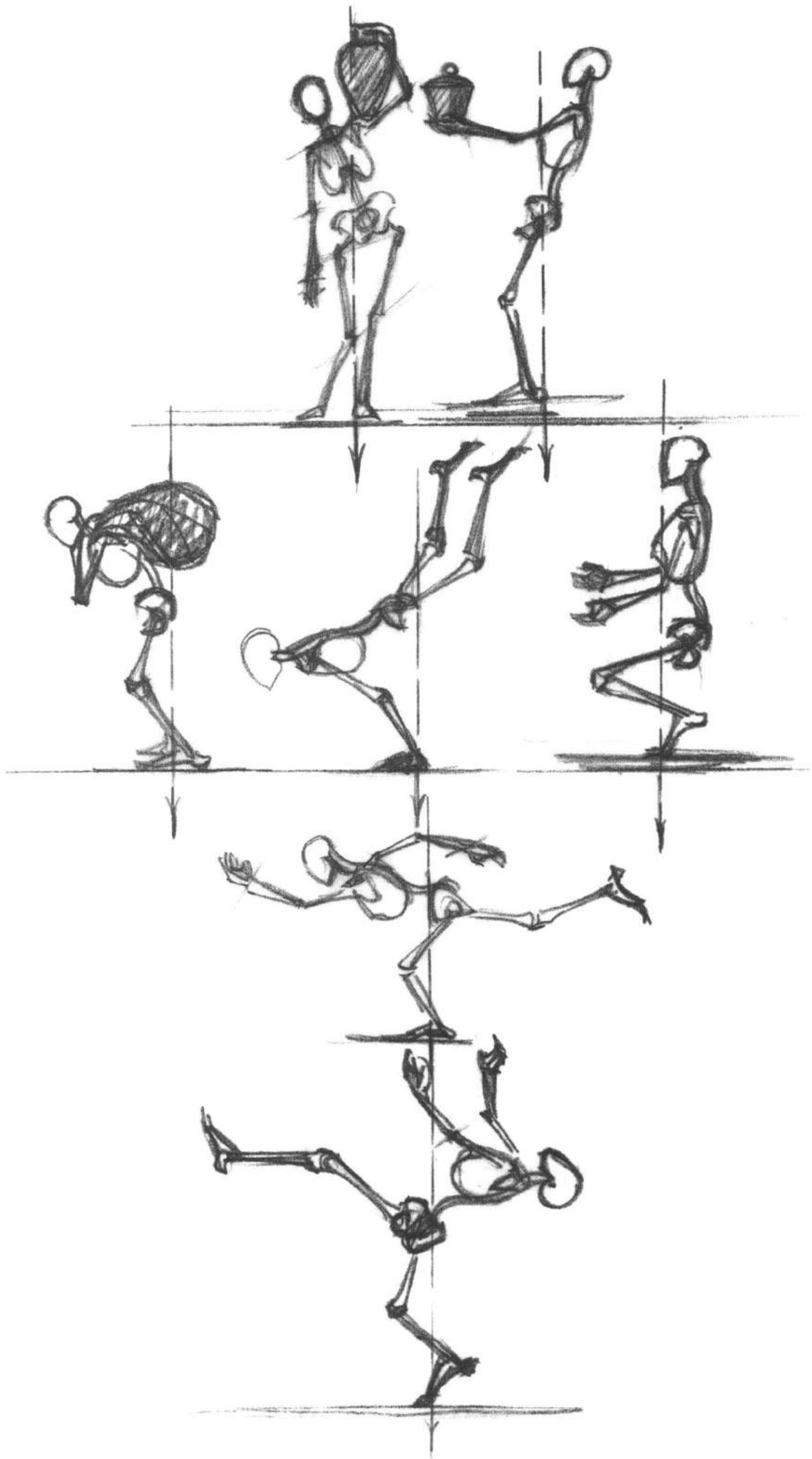


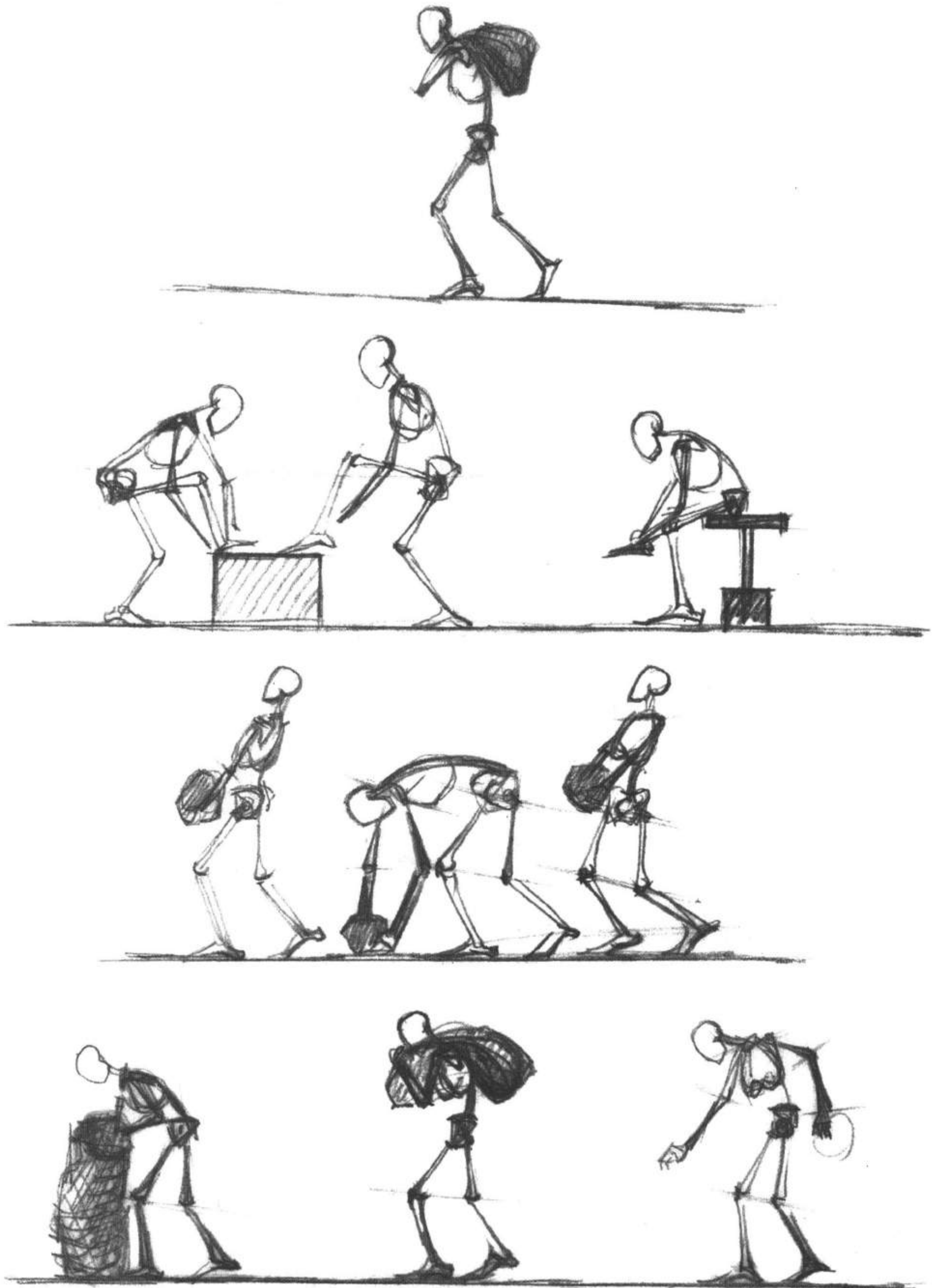
6

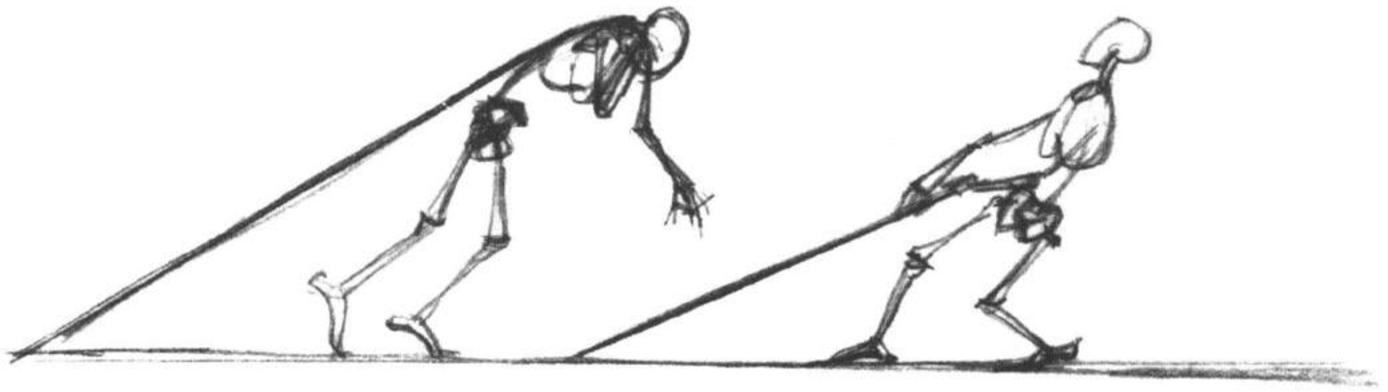
SKICE RAZNIH POKRETA

CXXVIII-CXXX.

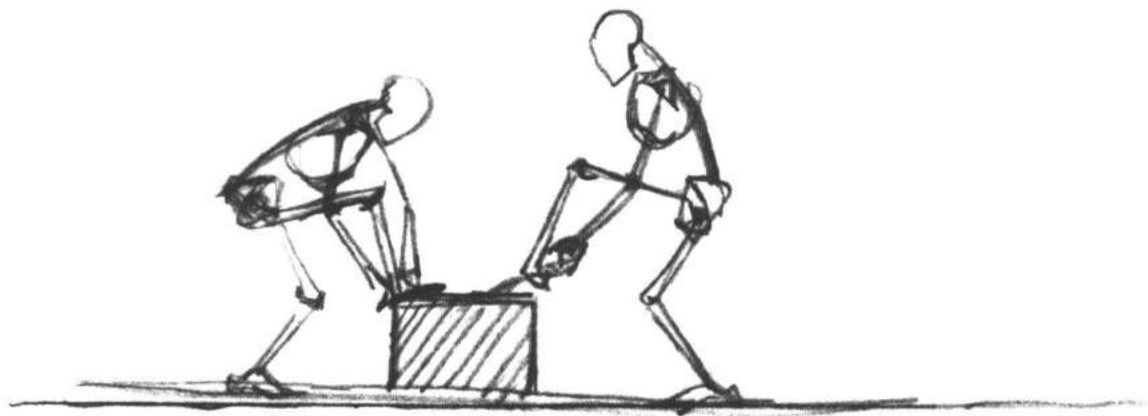
Upoznali smo kostur ljudskog tijela i mišiće kao njegove glavne pokretače. Nakon svega treba oblikovati i prikazati čovjeka koji je aktivan, osjećajan, izvodi kretnje, na kome se odražavaju strasti. Pomoću modela postavljenoga u ateljeu, to je nemoguće ostvariti. Zato je trebalo steći određeno znanje o anatomiji čovjeka, upoznati ne samo kostur i mišićni sustav već i zakonitosti njegova pokretanja, s težištem tijela i njegovim utjecajem na podupirače tijela, zatim njihovo povratno djelovanje, analizu pokreta itd.
Sve se to vidi na jednostavnim crtežima navedenih ploča koji prikazuju razne pokrete.











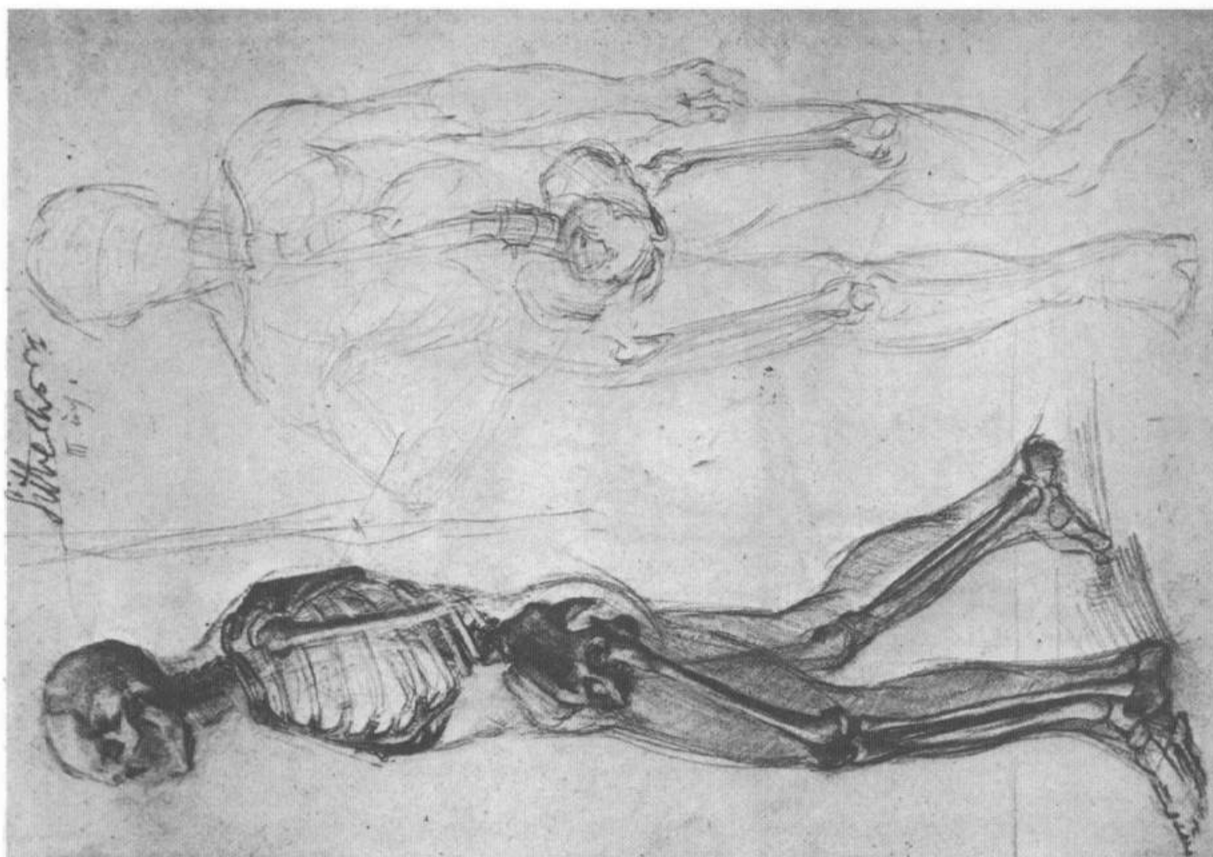


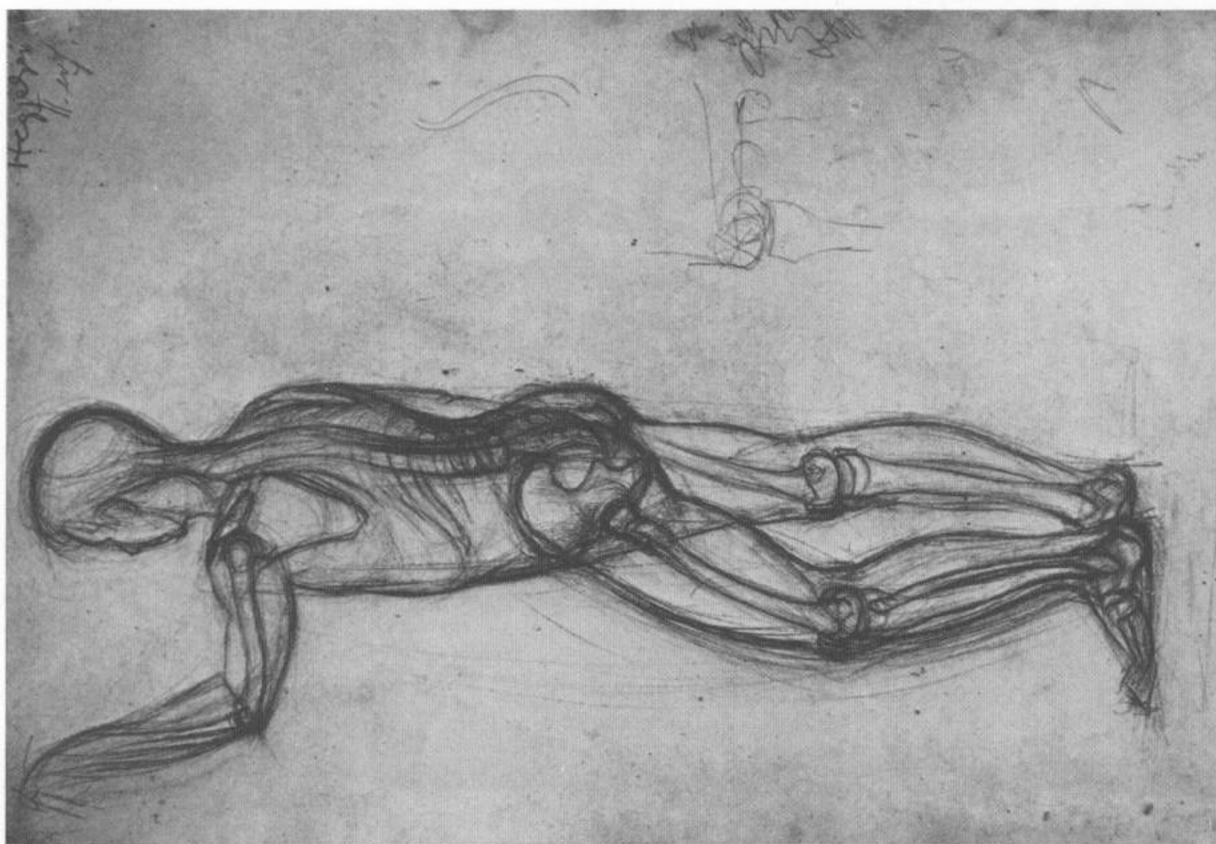
DODATAK

CRTEŽI RAZNIH POKRETA KOJE SU IZRADILI STUDENTI II. I III. GODINE MAĐARSKE LIKOVNE AKADEMIJE U ŠKOLSKOJ GODINI 1952/1953.

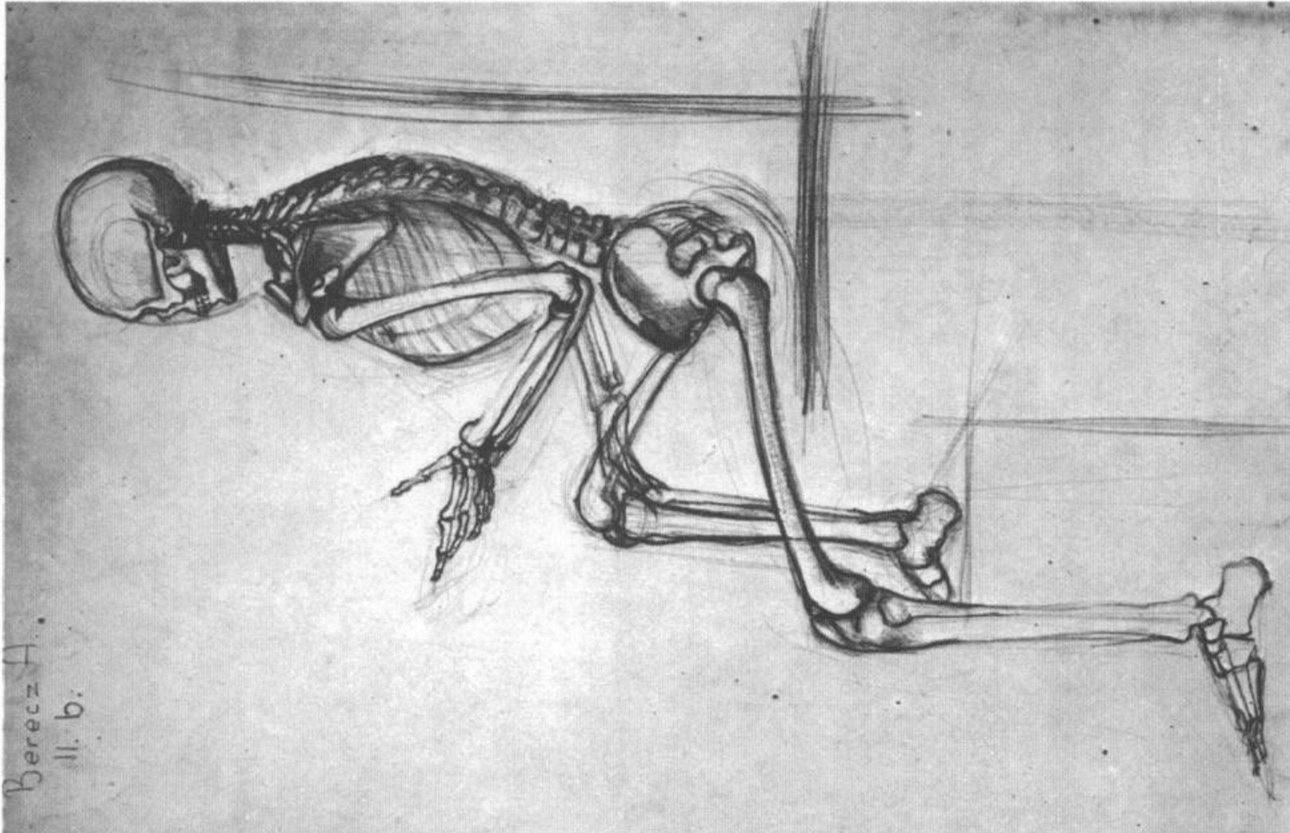
CXXXI-CXLII.

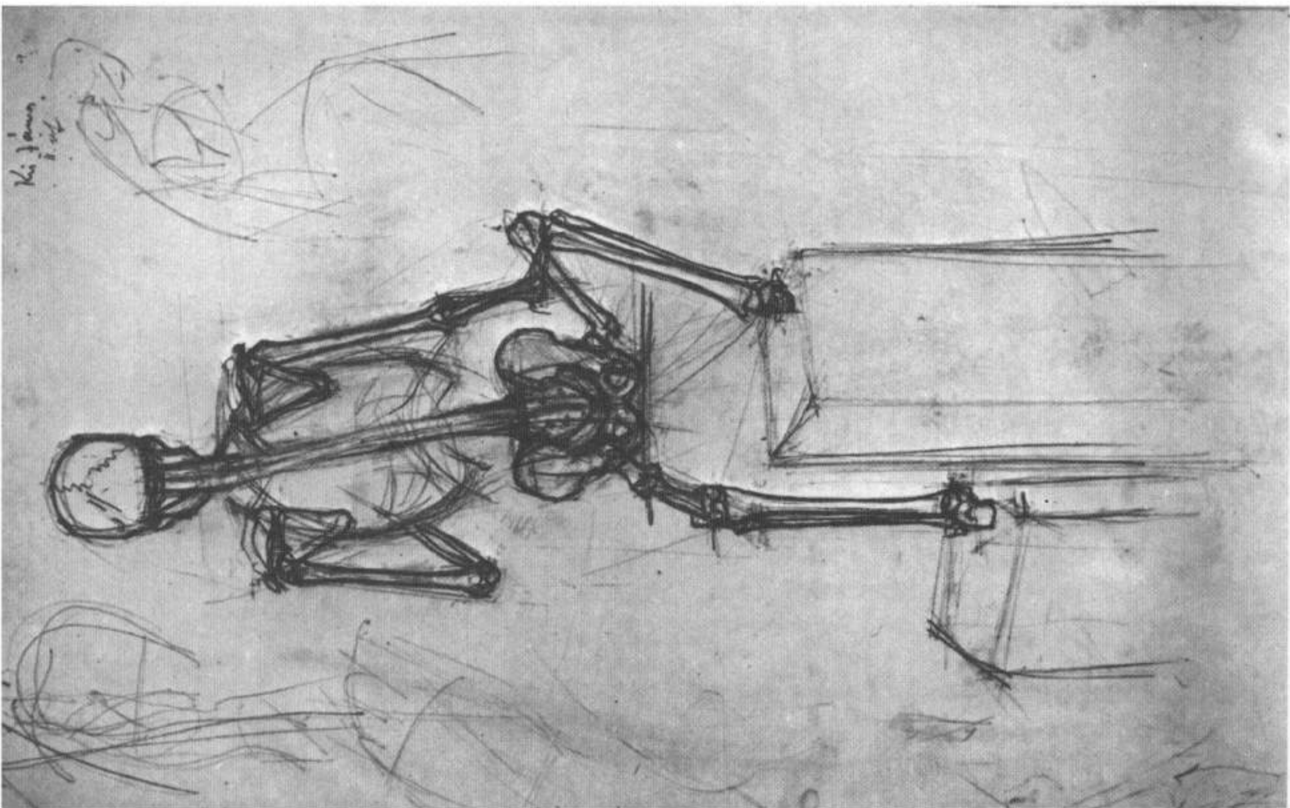
Crteže na pločama CXXXI-CXLII. izradili su studenti budimpeštanske visoke škole i to: crteže na pločama CXXXI-CXXXVIII. prema živom modelu, a na pločama CXXXIX-CXLII. vide se crteži koje su na ispitu kao postavljeni zadatak izradili na zidnoj ploči i u prirodnoj veličini, oslanjajući se isključivo na svoje pamćenje i sposobnost improvizacije.

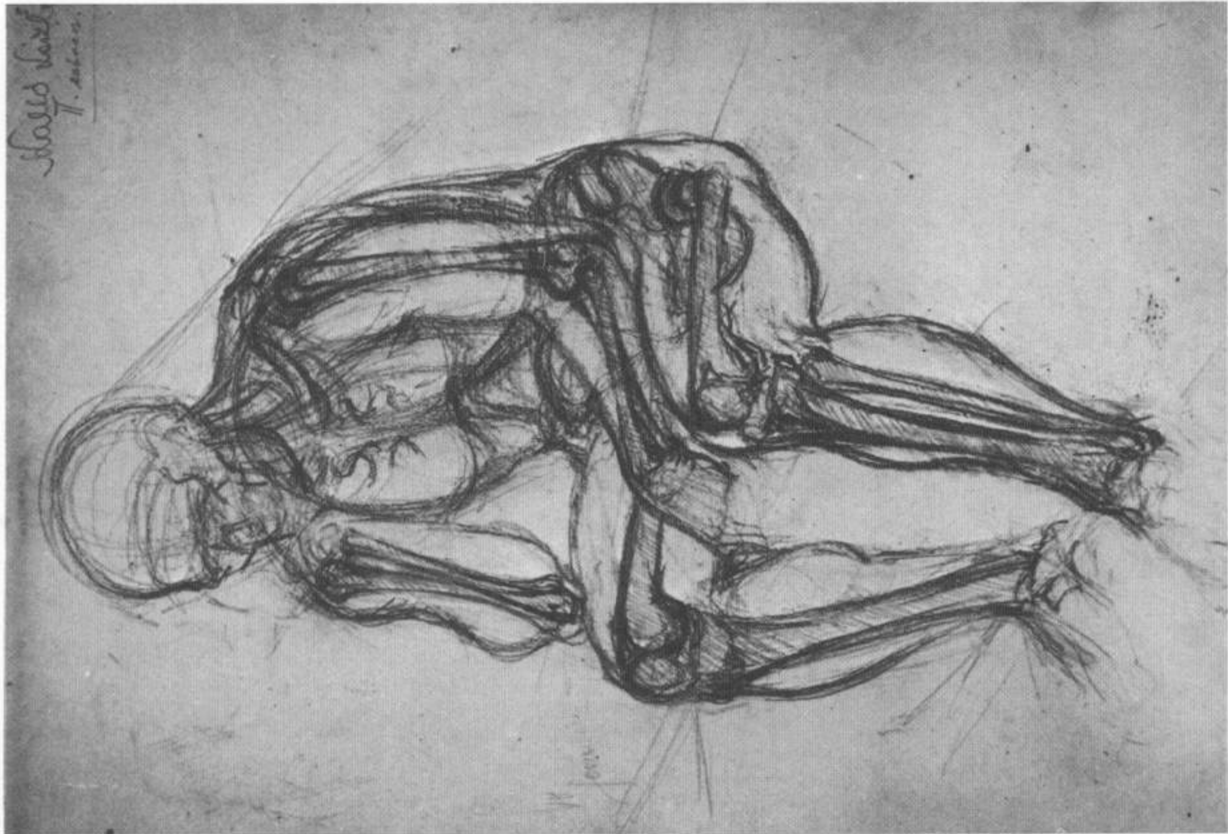


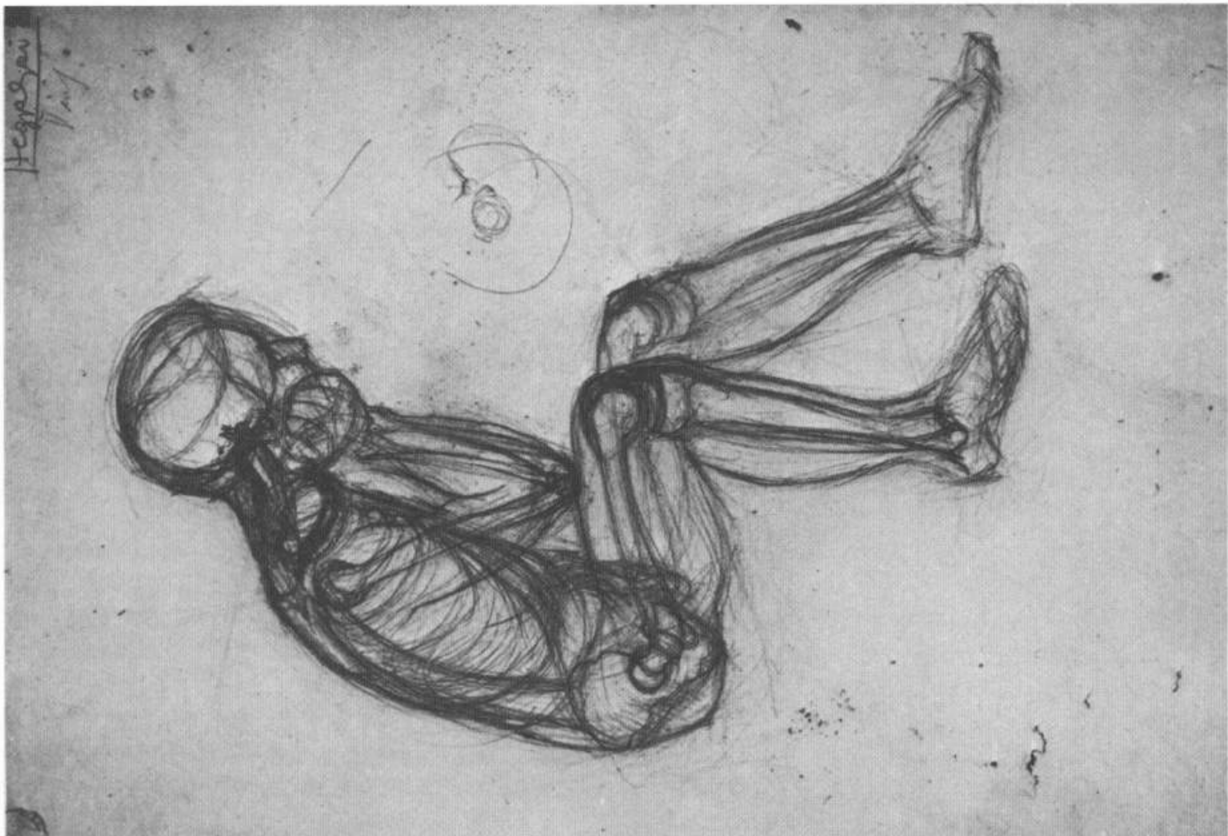


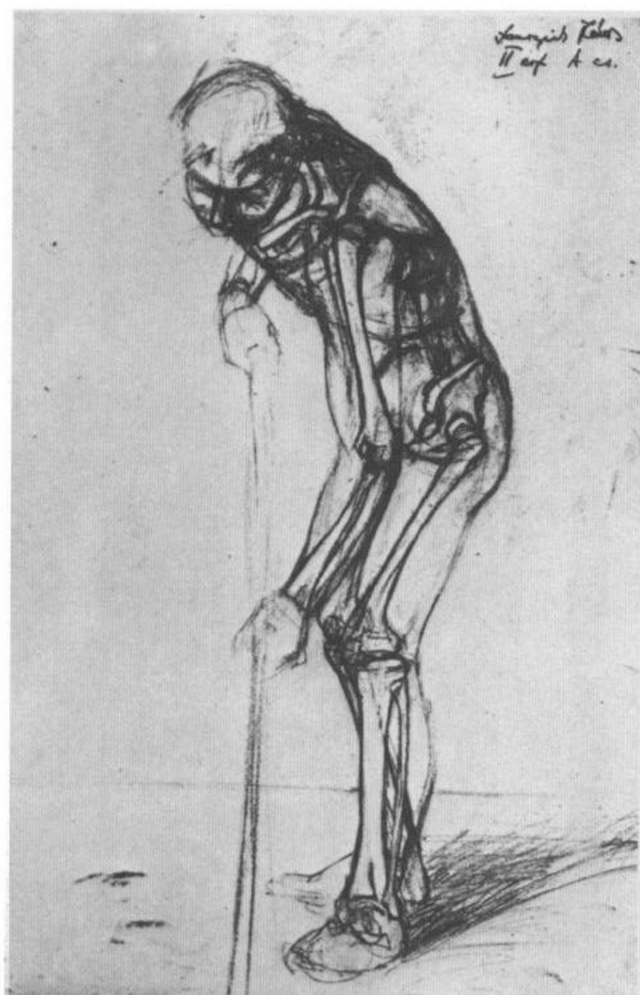
CXXXII.

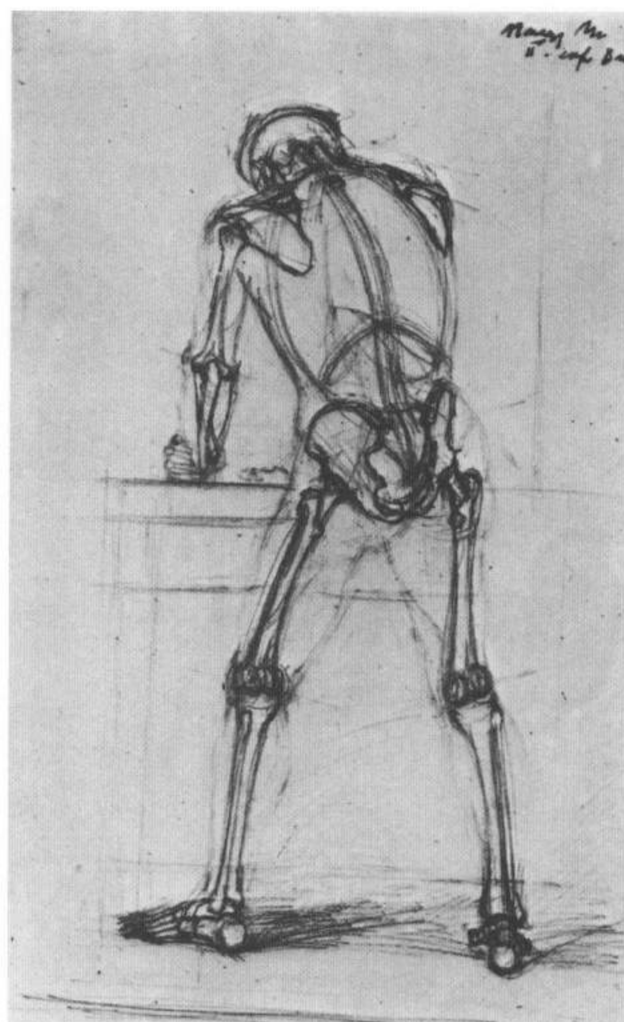


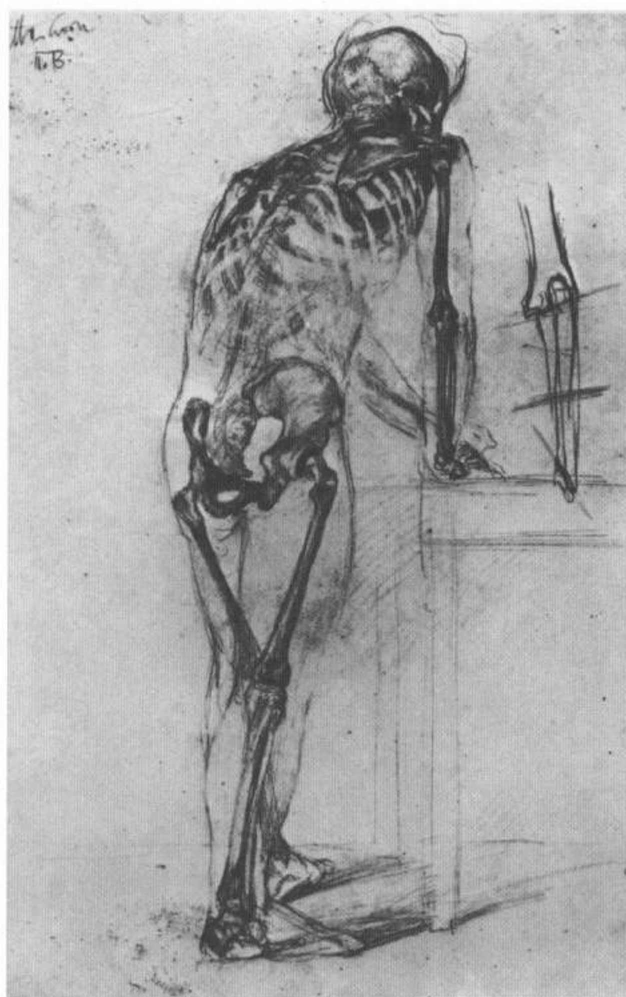




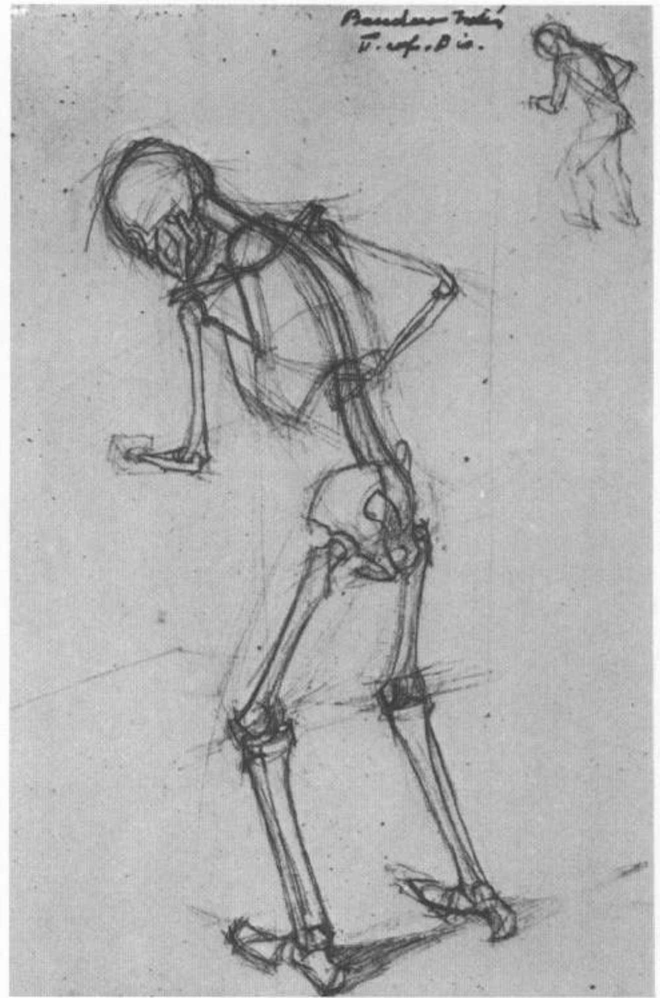






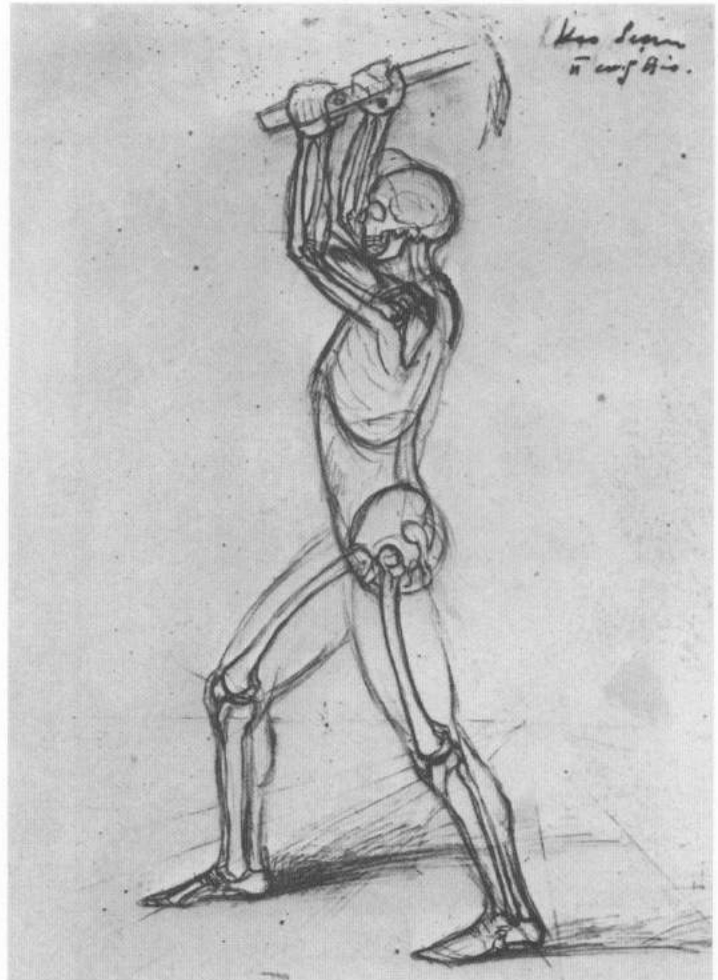


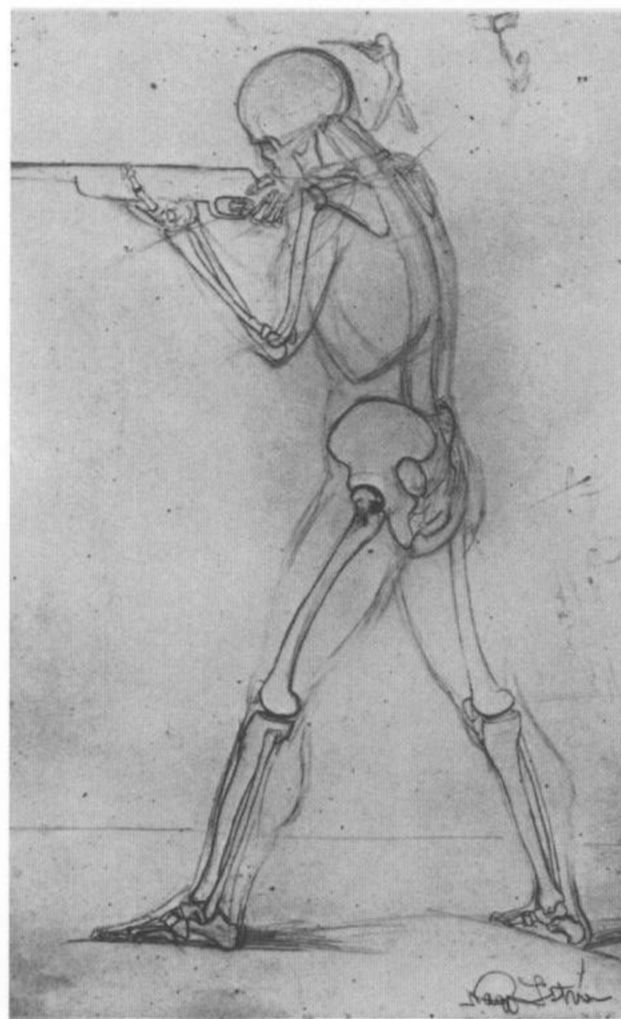


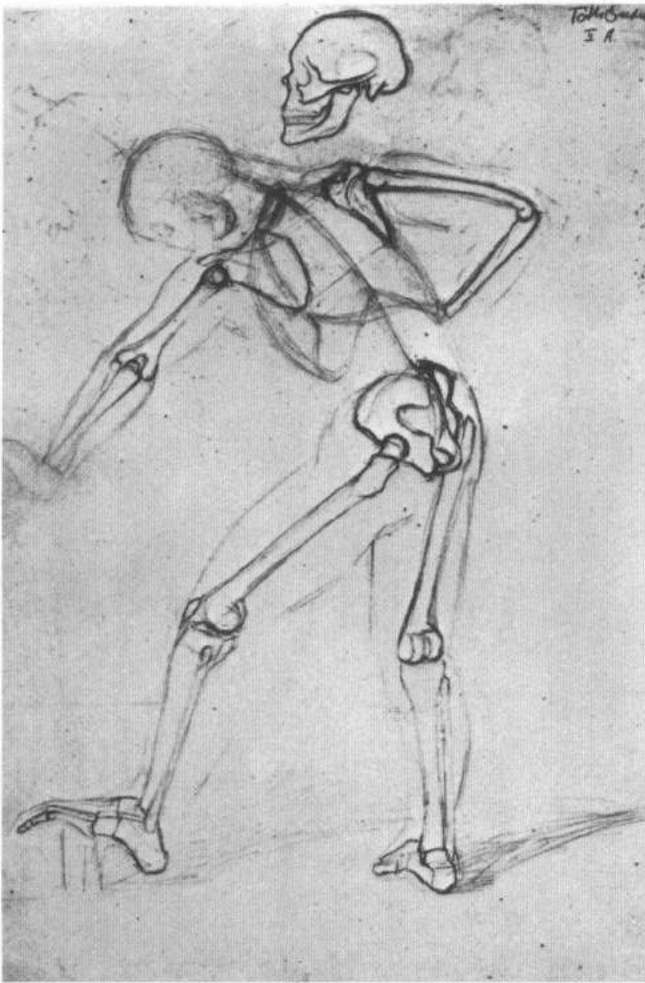


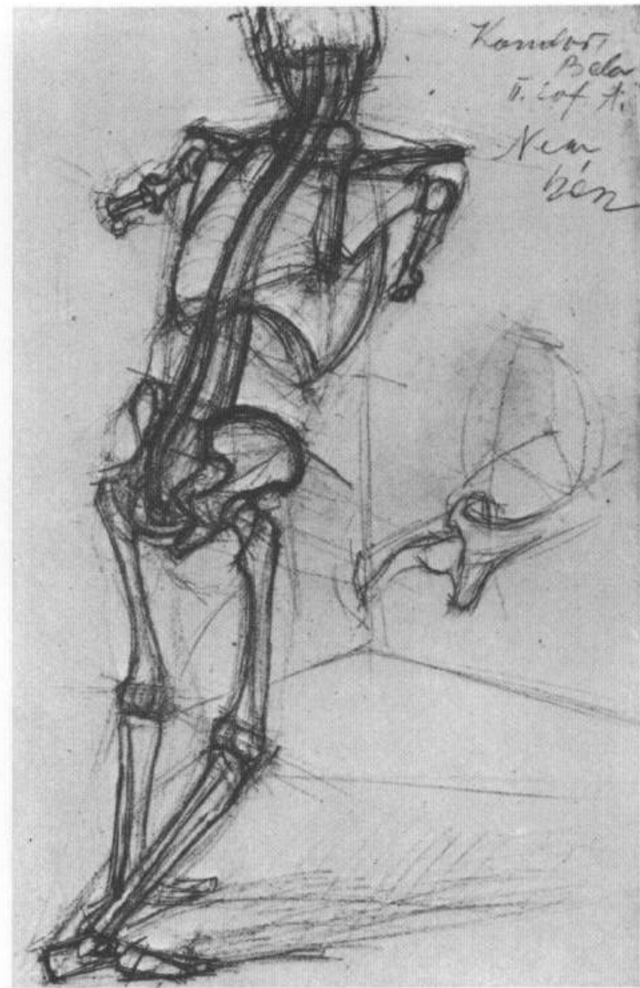


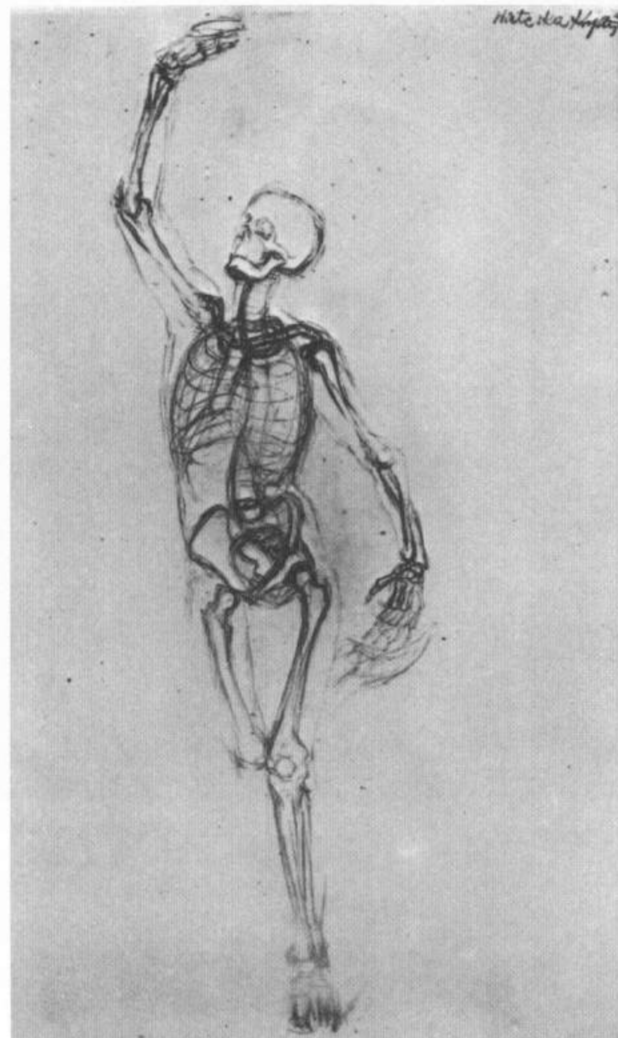




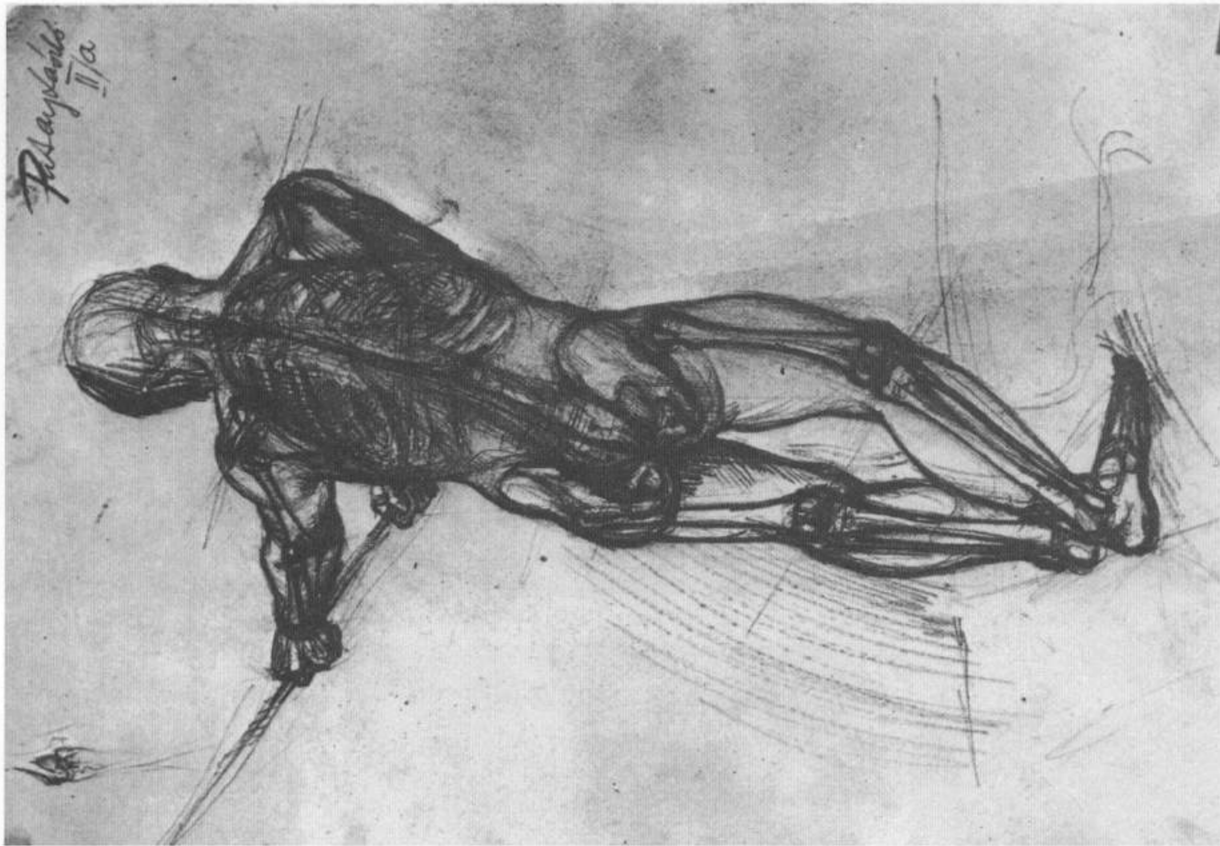


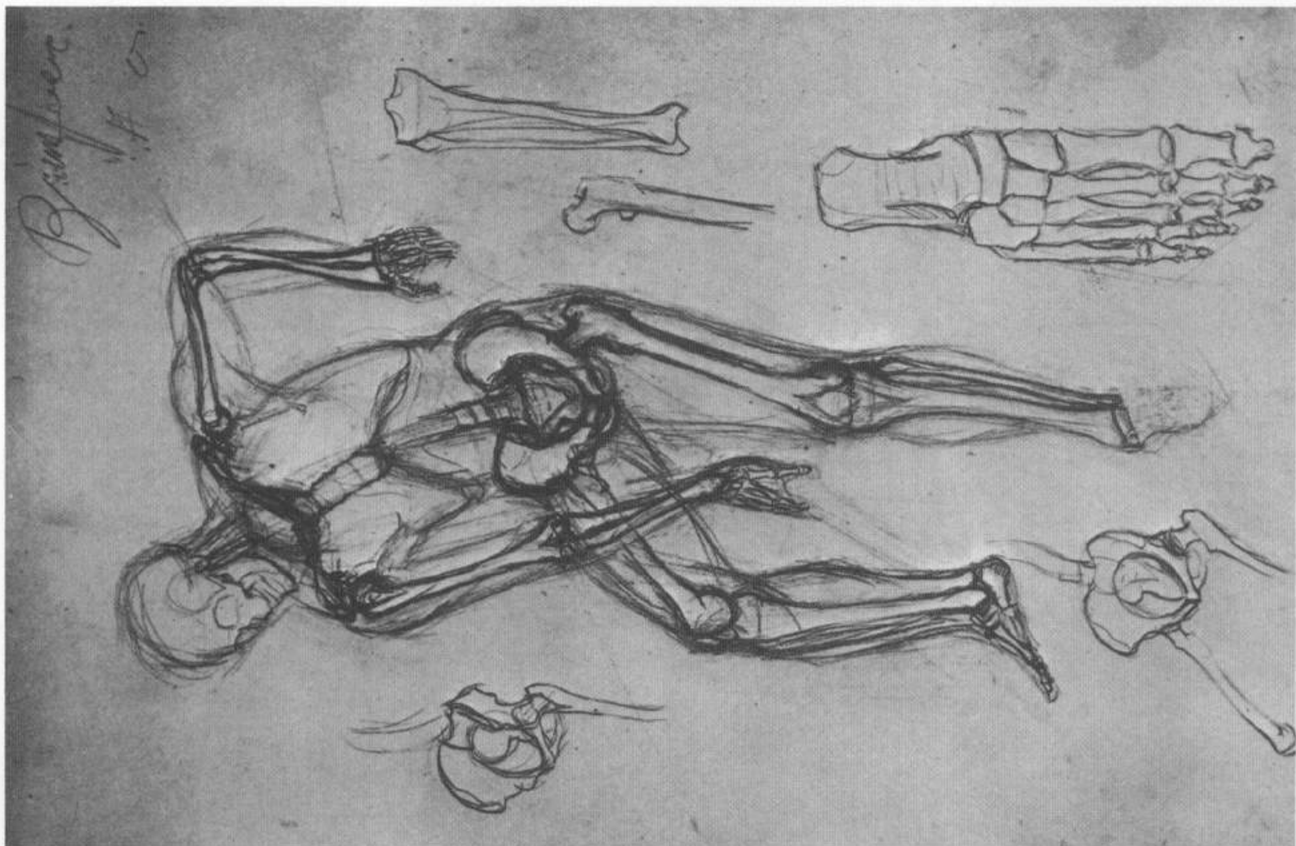



Kondor
Bela

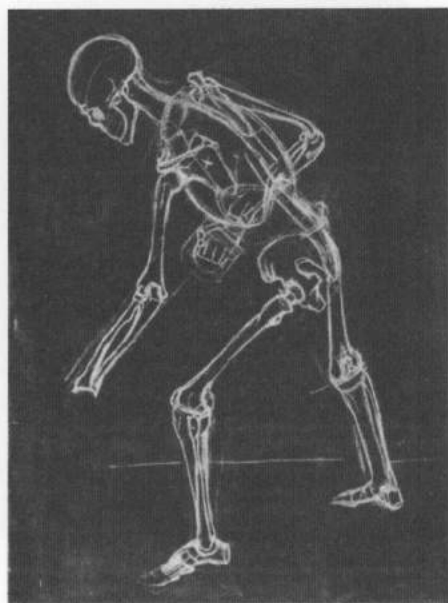
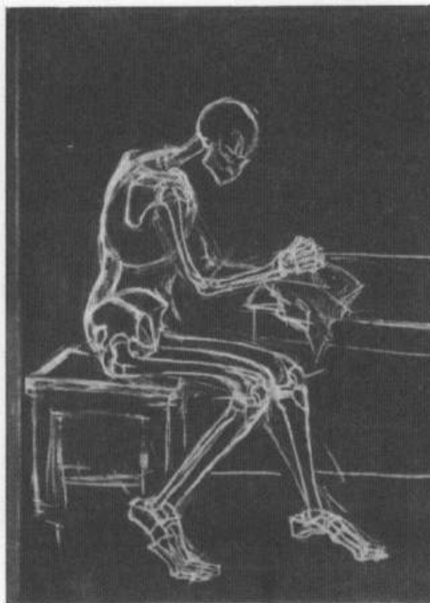


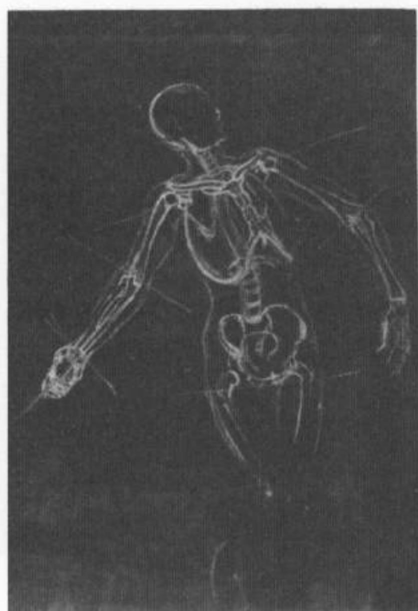
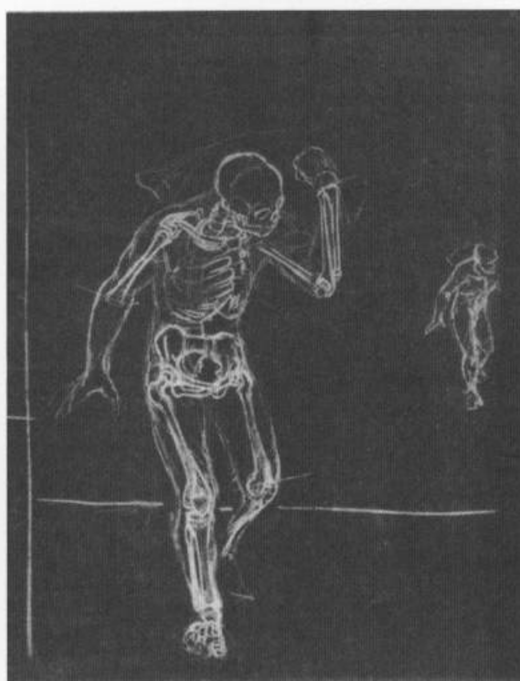
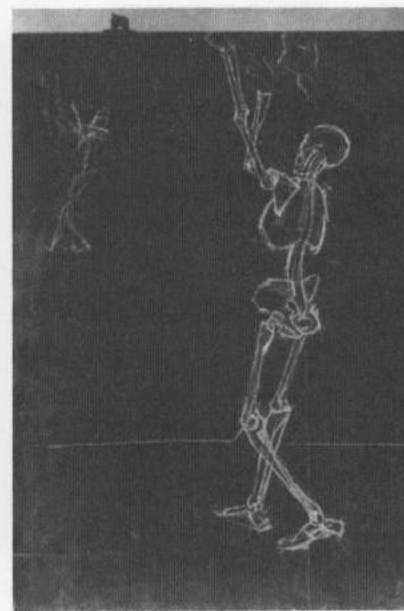
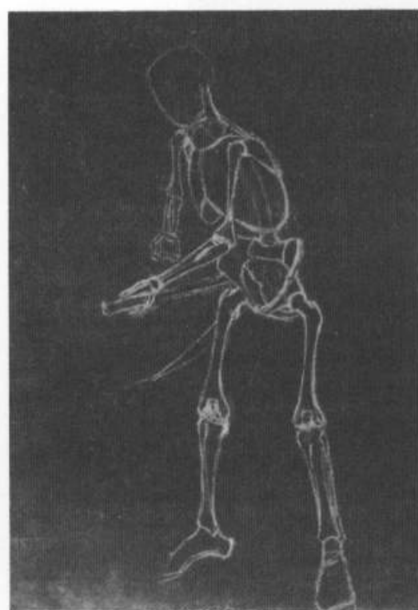
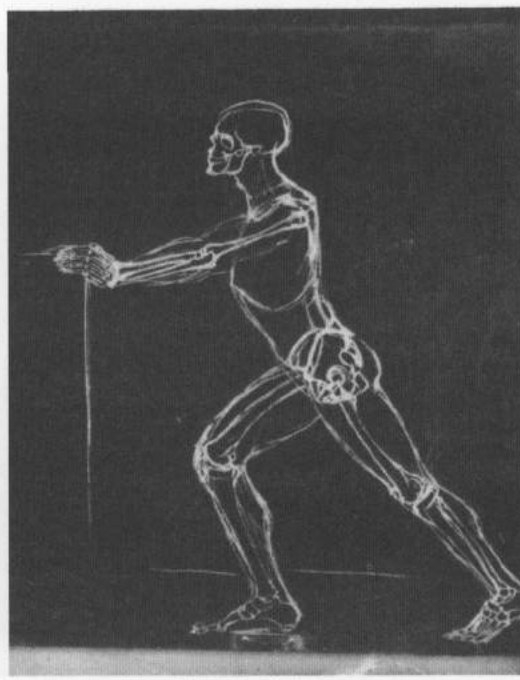
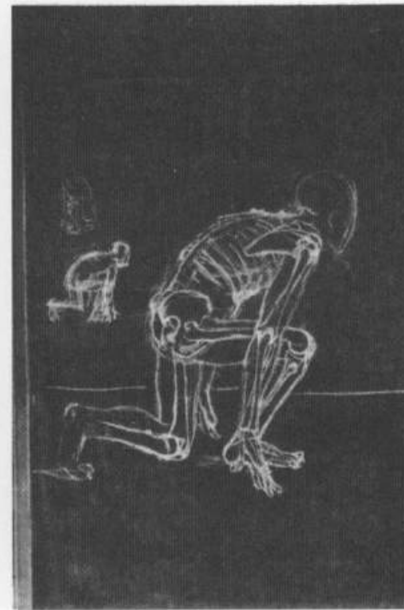
CXXXVIII.

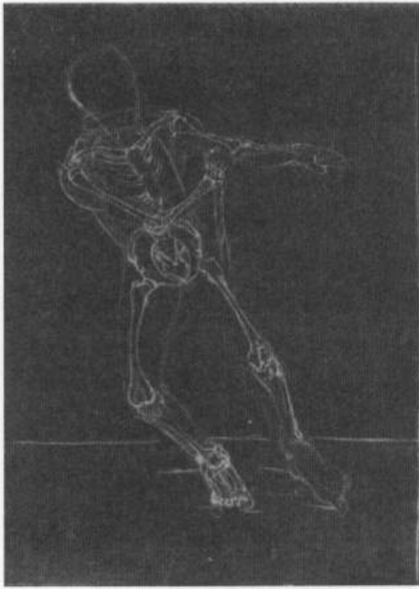


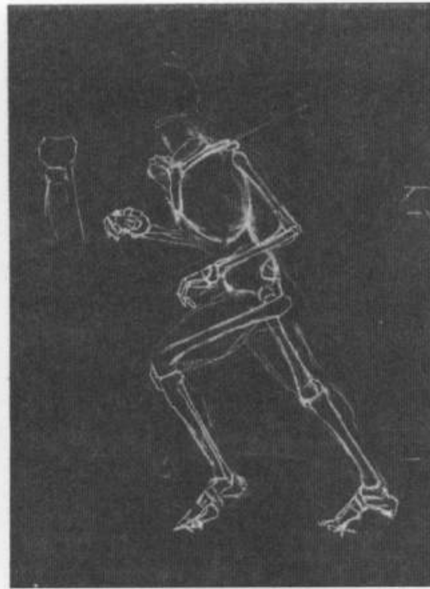


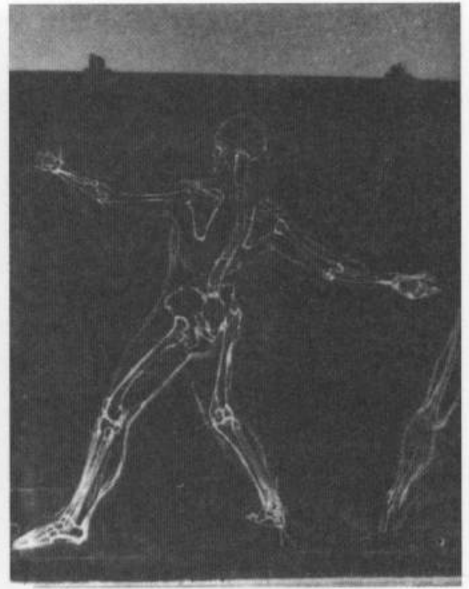
CXXXIX.

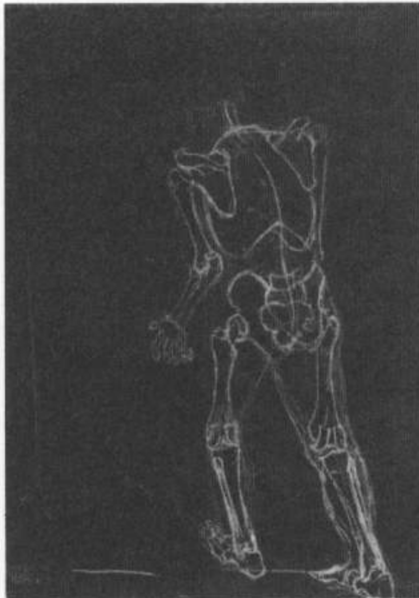



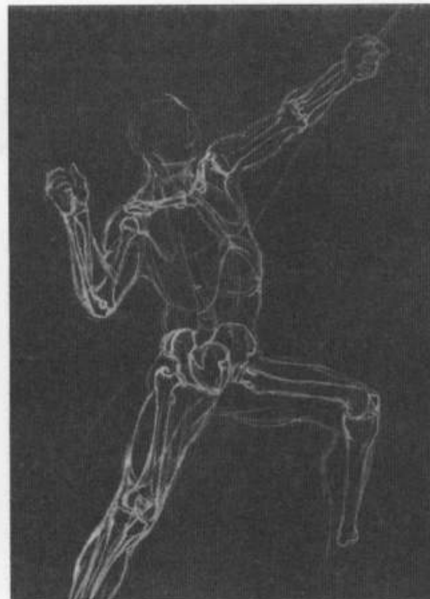







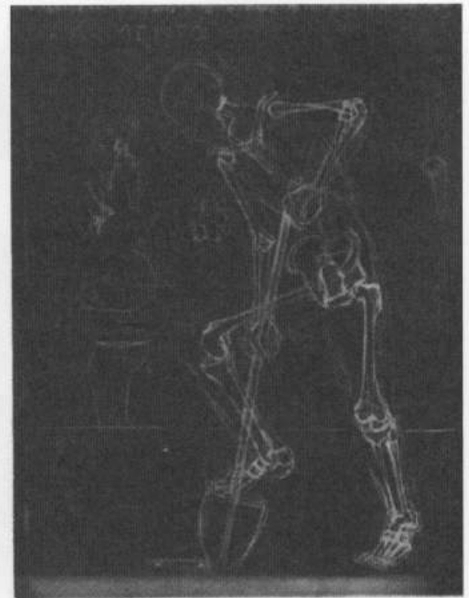


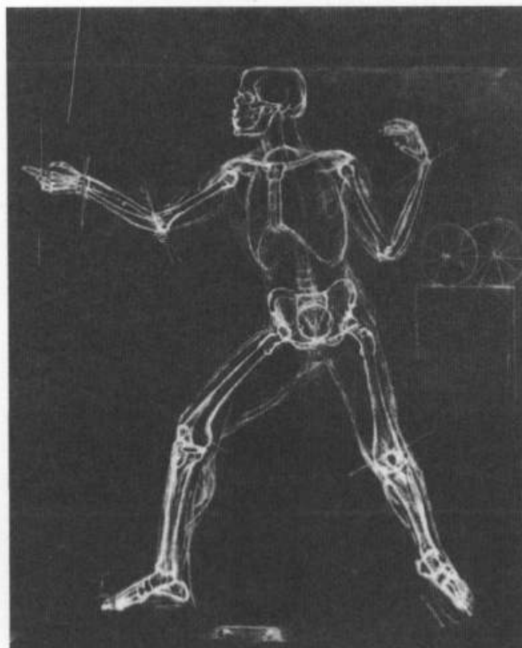


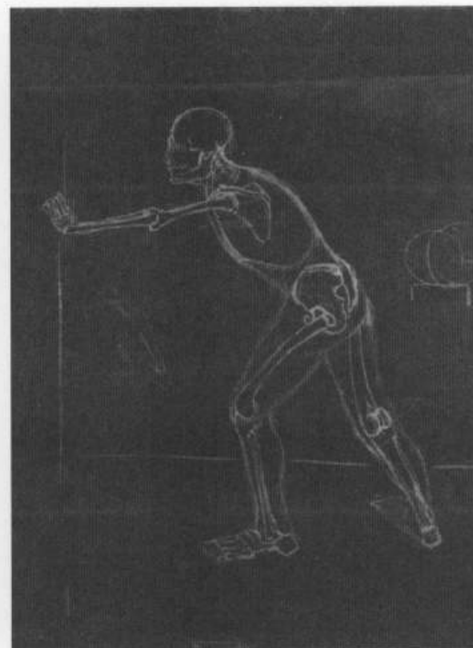












CXLI.

